



## 1. Планируемые результаты освоения учебного материала.

### Личностные результаты

- Готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
- Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду.
- Сформированность целостного мировоззрения.
- Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания

### Метапредметные результаты

При изучении учебного предмета обучающиеся усваивают приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

Обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности, разовьют способность к поиску нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

### Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе 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 определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

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

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм 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 задачи;
- 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 определенного класса;

- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

1. 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.

1. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее 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 определенным 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.

1. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. 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 приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

### **Познавательные 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, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным 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 ее 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.

1. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения 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 ее 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/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

1. 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;
- критически оценивать содержание и форму текста.

1. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять свое 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;

### **Коммуникативные УУД**

10. 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 учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную 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 партнера, 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.

11. 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 развернутый 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 партнера 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.

11. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). 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 учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

### **Предметные результаты**

#### **Выпускник научится:**

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;
- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;
- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на

основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

### **Электрические и магнитные явления** **Выпускник научится:**

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).

- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.

- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.

- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях

- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);

- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

### **Квантовые явления**

#### **Выпускник научится:**

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная

- радиоактивность,  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;
- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
  - анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
  - различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;
  - приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;
- приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;
- понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

### **Элементы астрономии**

#### **Выпускник научится:**

- указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;
- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;
- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

*11 класс (132 ч, 4 ч в неделю)*

### **Магнитное поле и электромагнитная индукция (20 ч)**

*Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Направление магнитной индукции. Сила Ампера. Модуль вектора магнитной индукции. Направление силы Ампера и ее формула. Электроизмерительные приборы, громкоговоритель. Линии магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Однородное магнитное поле. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца и ее формула. Магнитные свойства вещества. Ферромагнетики. Магнитная запись и хранение информации.*

*Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.*

#### **Фронтальная лабораторная работа**

3. Изучение явления электромагнитной индукции.

#### **Демонстрации**

1. Взаимодействие параллельных токов.



2. Действие магнитного поля на ток.
3. Устройство и принцип действия амперметра и вольтметра.
4. Устройство и принцип действия громкоговорителя.
5. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока.
6. Отклонение электронного пучка магнитным полем.
7. Модель доменной структуры ферромагнетиков.
8. Размагничивание стального образца при нагревании.
9. Магнитная запись звука.
10. Электромагнитная индукция.
11. Правило Ленца.
12. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
13. Самоиндукция.
14. Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи и от индуктивности проводника.

## Электромагнитные колебания и волны (31 ч)

Электромагнитные колебания. Сходство и различие механических и электромагнитных колебаний. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. *Формула Томсона (без вывода). Собственная частота колебаний в контуре.*

*Превращения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Электрический резонанс.*

*Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Действующие значения переменного тока. Производство электрической энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии и ее использование.*

Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.

*Принцип передачи информации с помощью электромагнитных волн на примере радиосвязи.*

### **Демонстрации**

1. Свободные электромагнитные колебания низкой частоты в колебательном контуре.
2. Зависимость частоты свободных электромагнитных колебаний от электроемкости и индуктивности контура.
3. *Осциллограммы переменного тока.*
4. *Незатухающие электромагнитные колебания в генераторе на транзисторе.*
5. *Электрический резонанс.*
6. Получение переменного тока при вращении витка в магнитном поле.
7. Устройство и принцип действия генератора переменного тока (на модели).
8. *Устройство и принцип действия трансформатора.*
9. *Передача электрической энергии на расстояние с помощью повышающего и понижающего трансформаторов.*
10. Излучение и прием электромагнитных волн.
11. Отражение электромагнитных волн.
12. Преломление электромагнитных волн.
13. Интерференция и дифракция электромагнитных волн.
14. Поляризация электромагнитных волн.
15. *Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.*

## Оптика (35 ч)

### 1. Геометрическая и волновая оптика

Световые лучи. Закон преломления света. *Линзы. Ход лучей в линзах. Оптическая сила линзы и системы близкорасположенных линз. Получение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.* Оптические приборы.

Скорость света. Призма. Дисперсия света.

Свет как электромагнитная волна. *Когерентность*. Получение когерентных световых волн. Интерференция света. Дифракция света. *Дифракционная решетка*. *Поляризация света*. *Поперечность световых волн*. *Разрешающая способность оптических приборов*.

Электромагнитные излучения разных диапазонов длин волн — радиоволны, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения. Источники, свойства и применение этих излучений.

#### **Фронтальные лабораторные работы**

4. Измерение показателя преломления стекла.
5. Наблюдение интерференции и дифракции света.
6. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

#### **Демонстрации**

1. Законы преломления света.
2. *Ход лучей в фотоаппарате.*
3. *Ход лучей в проекционном аппарате.*
4. *Ход лучей в нормальном глазе.*
5. *Ход лучей в очках с близоруким глазом.*
6. *Ход лучей в очках с дальнозорким глазом.*
7. Получение интерференционных полос.
8. Дифракция света на тонкой нити.
9. Дифракция света на узкой щели.
10. *Разложение света в спектр с помощью дифракционной решетки.*
11. *Поляризация света поляроидами.*
12. *Применение поляроидов для изучения механических напряжений в деталях конструкций.*
13. Невидимые излучения в спектре нагретого тела.
14. Свойства инфракрасного излучения.
15. Свойства ультрафиолетового излучения.
16. Шкала электромагнитных излучений (таблица).

## **2. Основы специальной теории относительности**

Постулаты специальной теории относительности. *Пространство и время в специальной теории относительности*. Полная энергия. Энергия покоя. *Релятивистский импульс*. *Связь полной энергии, импульса и массы тела*. *Границы применимости классической механики*.

## **Квантовая физика (28ч)**

### **1. Световые кванты**

Гипотеза Планка о квантах. Постоянная Планка. Фотон. *Опыты Лебедева и Вавилова*. Фотоэффект. Применение фотоэффекта в технике. *Опыты Столетова*. *Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта*.

*Корпускулярно-волновой дуализм*. *Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц*. *Дифракция электронов*. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга*.

#### **Демонстрации**

1. Фотоэлектрический эффект на установке с цинковой пластиной.
2. Законы внешнего фотоэффекта.
3. Устройство и принцип действия полупроводникового и вакуумного фотоэлементов.
4. Устройство и принцип действия фотореле на фотоэлементе.

### **2. Атом и атомное ядро**

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Боровская модель атома водорода. Линейчатые спектры. *Спонтанное и вынужденное излучения света. Лазеры.*

*Радиоактивность.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Излучения. Методы регистрации ядерных излучений. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада. Его статистический характер.*

*Модели строения атомного ядра. Нуклонная модель ядра. Ядерные силы. Дефект масс и энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Деление и синтез ядер. Энергетический выход ядерных реакций. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Понятие о дозе излучения.*

*Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Статистический характер процессов в микромире. Законы сохранения в микромире.*

### **Фронтальные лабораторные работы**

7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.
8. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

### **Демонстрации**

1. Модель опыта Резерфорда.
2. Наблюдение треков в камере Вильсона.
3. Устройство и принцип действия счетчика ионизирующих частиц.

## **Физика как наука.**

Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. *Моделирование объектов и явлений природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия.*

Основные элементы физической картины мира.

## **Элементы астрофизики (8 ч)**

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. *Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Красное смещение в спектрах галактик. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.*

## **Повторение (8 ч)**

### **Календарно-тематическое и поурочное планирование по физике 11 класс.**

№ урока п/п	Дата проведения		Тема урока
	план	факт	
1	2	3	4
Основы электродинамики (продолжение) (20ч).			
Магнитное поле (9ч).			
1/1			Техника безопасности при проведении урока. Взаимодействие токов.
2/2			Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера

3/3			Решение задач на применение закона Ампера.
4/4			Электроизмерительные приборы. Применение закона Ампера. Громкоговоритель,
5/5			Решение задач по теме вектор магнитной индукции. Сила Ампера.
6/6			Действие Магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца
7/7			Решение задач по теме сила Лоренца
8/8			Магнитные свойства вещества. Решение задач.
9/9			Решение задач по теме "Магнитное поле".
10/1			Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток.
11/2			Направление индукционного тока. Правило Ленца. Решение задач.
12/3			Закон электромагнитной индукции. Решение задач.
13/4			"Изучение явления электромагнитной индукции" Лабораторная работа №1.
14/5			Вихревое электрическое поле. Решение задач.
15/6			ЭДС индукции в движущихся проводниках. Электродинамический микрофон.
16/7			Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.
17/8			Решение задач по теме энергия магнитного поля тока.
18/9			Электромагнитное поле.
19/10			Решение задач. Подготовка к контрольной работе.
20/11			"Магнитное поле", "Электромагнитная индукция". Контрольная работа №1
Колебания и волны. (31ч).			
Механические колебания (8ч).			
21/1			Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Математический маятник.
22/2			Динамика колебательного движения. Гармонические колебания.
23/3			Решение задач по теме гармонические колебания
24/4			Фаза колебаний. Решение задач.
25/5			"Определение ускорения свободного падения при помощи маятника". Лабораторная работа №2.
26/6			Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Воздействие резонанса и борьба с ним.
27/7			Обобщение материала по теме: "Механические колебания". Подготовка к контрольной работе.
28/8			"Механические колебания". Контрольная работа №2
29/1			Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.
Электромагнитные колебания (9ч).			
30/2			Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре.
31/3			Период свободных электрических колебаний.
32/4			Переменный электрический ток.
33/5			Решение задач по теме переменный электрический ток.
34/6			Активное емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока.
35/7			Решение задач Активное емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока..
36/8			Резонанс в электрической цепи.
37/9			Генератор на транзисторе. Автоколебания.
Производство, передача и использование электрической энергии (5ч).			
38/1			Генерирование Электрической энергии.
39/2			Трансформаторы.
40/3			Производство и использование электрической энергии. Передача электроэнергии.

41/4			Решение задач Р.988-991. Подготовка к контрольной работе.
42/5			"Электромагнитные колебания". Контрольная работа №3
Механические волны (2ч)			
43/1			Волновые явления, распространение механических волн. Длина волны. Скорость волны. Уравнение гармонической бегущей волны. Распространение волн в упругих средах.
44/2			Звуковые волны.
Электромагнитные волны (7ч).			
45/1			Что такое электромагнитная волна. Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн.
46/2			Плотность потока электромагнитного излучения.
47/3			Изобретение радио А.С. Поповым. Принцип радиосвязи. Модуляция и детектирование.
48/4			Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Радиолокация.
49/5			Понятие о телевидении. Развитие средств связи.
50/6			Решение задач по теме распространение радиоволн
51/7			"Механические и электромагнитные волны". Контрольная работа №4
Оптика (35ч)			
Световые волны (24ч).			
52/1			Развитие Взглядов на природу света. Скорость света.
53/2			Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.
54/3			Закон преломления света.
55/4			Полное отражение.
56/5			Решение задач. Закон отражения и преломления света
57/6			"Измерение показателя преломления света". Лабораторная работа №3.
58/7			Решение задач. Закон преломления света.
59/8			Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы.
60/9			Решение задач на построение изображения в линзах
61/10			Решение задач на построение изображения в линзах
62/11			Решение задач на построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы.
63/12			Решение задач на построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы.
64/13			"Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы". Лабораторная работа №4.
65/14			Дисперсия света.
66/15			Интерференция механических волн. Интерференция света. Некоторые применения интерференции.
67/16			Решение задач на применения интерференции
68/17			Дифракция механических волн и света.
69/18			Дифракционная решетка.
70/19			Решение задач по теме дифракционная решетка.
71/20			"Измерение длины световой волны". Лабораторная работа №5.
72/21			Решение задач. по теме дифракция света.
73/22			Поперечность световых волн. Поляризация света. Электромагнитная теория света.
74/23			Решение задач по теме световые волны. Подготовка к контрольной работе.
75/24			Контрольная работа №5 по теме "Оптика"
Элементы теории относительности (4ч).			
76/1			Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности.
77/2			Следствия из постулатов теории относительности. Элементы релятивистской динамики.
78/3			Связь между массой и энергией. Решение задач

79/4			Решение задач по теме релятивистская динамика.
Излучения и спектры (7ч).			
80/1			Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные аппараты
81/2			Виды спектров. Спектральный анализ
82/3			Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучение.
83/4			"Наблюдение сплошного и линейчатого спектров". Лабораторная работа №6.
84/5			Шкала электромагнитных излучений.
85/6			Повторительно-обобщающий урок по темам «Элементы теории относительности», «Излучения и спектры».
86/7			«Элементы теории относительности», «Излучения и спектры». Контрольная работа №6
Квантовая физика (28ч).			
Световые кванты (8ч).			
87/1			Зарождение квантовой физики.
88/2			Фотоэффект. Теория фотоэффекта.
89/3			Решение задач на применение теория фотоэффекта
90/4			Фотоны. Применение фотоэффекта.
91/5			Решение задач на фотоэлектрический эффект, фотоны
92/6			Давление света. Химическое действие света. Фотография.
93/7			Решение задач на фотоэлектрический эффект, фотоны давление света
94/8			"Световые кванты". Контрольная работа №7
Атомная физика (4ч)			
95/1			Строение атома. опыты Резерфорда.
96/2			Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Квантовая механика.
97/3			Лазеры.
98/4			Решение задач по теме квантовая механика
Физика атомного ядра (12ч).			
99/1			Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.
100/2			Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма- излучения
101/3			Радиоактивные превращения. Решение задач
102/4			Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. P.1201-1203.
103/5			Открытие нейтрона, строение атомного ядра, ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.
104/6			Решение задач по теме энергия связи атомных ядер
105/7			Ядерные реакции.
106/8			Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор
107/9			Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.
108/10			Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.
109/11			Решение задач по теме ядерные реакции
110/12			"Изучение треков заряженных частиц по фотографиям. Лабораторная работа №7.
Элементарные частицы (4ч).			
111/1			Три этапа в развитии физики элементарных частиц.
112/2			Открытие позитрона. Античастицы.
113/3			Повторительно-обобщающий урок по теме "Квантовая физика"
114/4			"Квантовая физика». Контрольная работа №8
Строение и эволюция Вселенной (8ч)			
115/1			Солнечная система. Видимые движения небесных тел.

116/2			Законы движения планет.
117/1			Система Земля- Луна
118/2			Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.
119/3			Солнце. Основные характеристики звезд.
120/4			Внутреннее строение Солнца и звезд главной последовательности.
121/5			Эволюция звезд: рождение, жизнь и смерть звезд.
122/6			Млечный Путь – наша Галактика. Галактики.
123/7			Строение и эволюция Вселенной.
124/8			Единая физическая картина мира.
Повторение. (8ч)			
125/1			Повторение. Механика.
126/2			Повторение. Законы сохранения.
127/3			Повторение Молекулярная физика
128/4			Повторение. Термодинамика
129/5			Повторение . Электростатика
130/6			Повторение Электродинамика.
131/7			Повторение. Оптика. . Квантовая механика
132/8			Обобщение