**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌****Министерство, науки и молодёжной политики Краснодарского края‌‌**

**‌****МО Кореновский район‌**​

**МАНОУ СОШ№5 им. трижды Героя Советского Союза А.И. Покрышкина МО Кореновский район**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  Руководитель ШМО учителей естественно научного цикла  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Сердюкова Л.В.  Протокол №1 от «31» августа 2023 г. | СОГЛАСОВАНО  Заместитель директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Латуш Н.Г.  Протокол № 1 от «31» августа 2023 г. | УТВЕРЖДЕНО  Директор МАНОУ СОШ № 5 имени трижды Героя Советского Союза А.И. Покрышкина МО Кореновский район  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Домащенко В.В.  Приказ № 310 от «31» августа 2023 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Физика. Базовый уровень»**

для обучающихся 11 классов

​**ст. Платнировская‌** **2023 год‌**​

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа по физике базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по физике включает:

* планируемые результаты освоения курса физики на базовом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
* содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики для уровня среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

*Идея целостности*. В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

*Идея генерализации*. В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

*Идея гуманитаризации*. Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

*Идея прикладной направленности*. Курс физики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

*Идея экологизации* реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

* формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
* развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
* формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
* формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
* формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

* приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
* формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
* освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
* понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
* овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
* создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

‌На изучение физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 136 часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).‌‌

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

1. **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

**1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтёрской деятельности;

**2)** **патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

**3)** **духовно-нравственного воспитания:**

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

**4)** **эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

**5)** **трудового воспитания:**

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

**6)** **экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

**7)** **ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

**Базовые исследовательские действия**:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

**Работа с информацией:**

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Самоорганизация:**

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

**Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения **в 11 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости 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;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

2. Содержание учебного предмета.

**11 класс**

**Основы электродинамики (продолжение)**

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле.

**Лабораторные работы:**

Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита

Исследование явления электромагнитной индукции

Колебания и волны

Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость и длина волны. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

**Лабораторные работы:**

Определение ускорения свободного падения при помощи маятника

Оптика

Геометрическая оптика. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Формула тонкой линзы. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация. Виды излучений. Источники света. Спектры. Спектральный анализ.

Тепловое излучение. Шкала электромагнитных волн. Наблюдение спектров.

**Лабораторные работы:**

Определение показателя преломления среды

Измерение фокусного расстояния собирающей линзы

Определение длины световой волны

Наблюдение сплошного и линейчатого спектра

Основы специальной теории относительности

Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно­ волновой дуализм.

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

Состав и строение атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Лабораторные работы:**

Исследование спектра- водорода

Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)

Строение Вселенной

Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии.

Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

**Лабораторные работы:**

Определение периода обращения двойных звёзд (по печатным материалам).

**3. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тематическое планирование | Содержание по темам | | Основные виды учебной деятельности учащихся | Основные направления воспитательной деятельности |
| 11 класс (68ч, 2 ч в неделю) | | | |  |
| **Основы электродинамики (продолжение). 10 ч.** | | | |  |
| Магнитное поле.  5 ч. | Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитные свойства вещества.  Лабораторная работа. Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током | | Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри. Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара-, и ферромагнетиков. Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.  Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач.  Находить в литературе и Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, об ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских ученых в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. Дубне и на адроном коллайдере в ЦЕРНе; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Электромагнитная индукция.  5 ч. | Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. 3акон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле.  Практическое применение закона электромагнитной индукции  Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия, магнитного поля тока.  **Лабораторная работа:** Исследование явления электромагнитной индукции. | | Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца. Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции.  Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции.  Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков. Определять в конкретной ситуации значения магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность.  Находить в литературе и Интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления российского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.  Решать задачи. Контролировать решение задач самим и другими учащимися. | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Колебания и волны 15 ч | | | |  |
| Механические колебания  3 ч | Механические колебания. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания, резонанс.  **Лабораторные работы:**  Определение ускорения свободного падения при помощи маятника. | | Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза.  Перечислять условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем.  Описывать модели: пружинный маятник, математический маятник. Перечислять виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические параметры колебания. Представлять зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту.  Находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Электромагнитные колебания.  6 ч. | Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.  Переменный ток.  **Контрольные работы:**  Электромагнитная индукция. Колебания и волны | | Давать определение понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Распознавать, воспроизводит, наблюдать свободные электромагнитные колебания. Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период и частоту. Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях. Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором. Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Вычислять значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Находить в литературе и интернете информацию получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, называть основных потребителей электроэнергии. Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |  |
| Механические волны.  3 ч. | Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. 3вуковые волны. | | Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн.  Находить в литературе и интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике. Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Электромагнитные волны. 3 ч. | Электромагнитные волны, поле. Вихревое электрическое поле.  Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. | | Давать определение понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация.  Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А. С. Попова в изучении электромагнитные волн и создании радиосвязи.  Относиться с уважением к учёным и их открытиям, обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки.  Находить в литературе и Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме.  Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий.  Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Оптика. 14 ч. | | | |  |
| Световые волны.  Геометрическая и волновая оптика.  10 ч. | Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение  света в однородной среде.  3аконы отражения и преломления света. Полное отражение. Оптические приборы.  Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность  волн. Дифракция света.  Поляризация света. Дисперсия  света. Практическое применение электромагнитных излучений.  **Лабораторные работы:**  1. Определение показателя  преломления среды.  2. Измерение фокусного  расстояния собирающей линзы.  3. Определение длины световой волны.  Исследования:  1. Исследование зависимости  угла преломления от угла падения.  2. Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.  Проверка гипотез:  Угол преломления  прямо пропорционален углу падения. | | Давать определение понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет.  Описывать методы измерения скорости света.  Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн.  Формулировать принцип Гюйгенса. 3аконы отражения и преломления света, границы их применимости.  Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе.  Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе.  Перечислять виды линз, их основные характеристики - оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила.  Определять в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы,  увеличения линзы периода дифракционной решётки, положений интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов.  3аписывать формулу тонкой линзы, рассчитывать в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины.  Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков.  Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линз, длину световой волны с помощью дифракционной решётки.  Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.  Проверять гипотезы: угол преломления прямопропорционален углу падения и конструировать модели телескопа и/или микроскопа.  Работать в паре и группе при выполнении  практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез., Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И. Ньютона,  Х. Гюйгенса, Т. Юнга, Ф. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки.  Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля.  Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.  Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Излучение и спектры  4 ч. | Виды излучений. Источники света. Спектры. Спектральный анализ.  Тепловое излучение.  Шкала электромагнитных волн.  Наблюдение спектров.  **Лабораторные работы:**  Наблюдение сплошного и  линейчатого спектров.  **Контрольные работы:**  Законы геометрической и волновой оптики | | Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценции, хемилюминесценция, фотолюминесценция. Перечислять виды спектров. Распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнивать свойства электромагнитных волн разных диапазонов | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Основы специальной теории относительности. 4 ч. | | | |  |
| Основы специальной  теории относительности  (СТО)  4 ч. | Постулаты СТО: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.  Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. | | Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО.  Формулировать постулаты СТО.  Формулировать выводы из постулатов СТО. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. 3аписывать выражение для энергии покоя частицы  Излагать суть принципа соответствия.  Находить в литературе и Интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояния и промежутков времени, о биографии А. Эйнштейна.  Высказывать своё мнение о значении СТО для современной науки.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра 17 ч. | | | |  |
| Световые кванты.  5 ч. | Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон.  Уравнение А. Эйнтштейна для  фотоэффекта. Корпускулярно-волновой, дуализм. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева и  С. И. Вавилова. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. | | Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта.  Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.  Описывать опыты Столетова.  Формулировать гипотезу Планка о квантах, Законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта.  3аписывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.  Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих  красной границе фотоэффекта.  Приводить примеры использования фотоэффекта.  Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.  Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике.  Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть. Находить в литературе и интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова. Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентаций и сообщения по изученным темам. | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Атомная физика  3 ч. | Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Объяснение линейчатого  спектра водорода на основе  квантовых постулатов Бора.  **Лабораторная работа:**  1. Исследование спектра- водорода | | Давать определение понятий: атомное ядро,  энергетический уровень, энергия ионизации.  Описывать опыты Резерфорда.  Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда.  Рассматривать, исследовать и описывать  линейчатые спектры,  Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора.  Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома. Находить в литературе и интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту.  Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Физика атомного ядра  7 ч. | Состав и строение атомного ядра.  Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.  Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений  атомных ядер.  3акон радиоактивного распада.  Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.  Ядерные реакции, реакции  деления и синтеза. Цепная  реакция деления ядер. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии.  **Лабораторная работа:**  Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по  фотографиям)  **Контрольные работы:**  Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра | | Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы - размножители, термоядерная реакция.  Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева.  Изображать и читать схемы атомов.  Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре.  Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер.  Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.  Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений.  Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада.  Записывать ядерные реакции.  Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергический выход ядерных реакций.  Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции.  Сравнивать ядерные и термоядерные реакции  Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики  Находить в литературе и интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов новых химических элементов.  Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, открытии спонтанного деления ядер урана, развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ФААА (Объединённый институт ядерных  исследований в г. Дубне).  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Элементарные частицы  2 ч. | Элементарные частицы.  Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц | | Давать определение понятий: аннигиляция,  Перечислять основные свойства элементарных частиц.  Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц.  Описывать процессы аннигиляции частиц и  античастиц и рождения электрон-позитронных пар.  Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий.  Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц.  Находить в литературе и интернете сведения об истории открытия, элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц.  Описывать современную физическую картину мира.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Строение Вселенной 5 ч. | | | |  |
| Солнечная система.  Строение и эволюция Вселенной  5 ч. | Солнечная система: планеты и малые тела, система 3емля-Луна.  Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. 3вёзды и источники их энергии.  Галактика. Современные  представления о строении и эволюции Вселенной.  Лабораторная работа:  Определение периода обращения двойных звёзд (по печатным материалам).  Наблюдения:  Вечерние наблюдения звёзд,  Луны и планет в телескоп или бинокль.  Исследование:  Исследование движения двойных звёзд (по печатным  материалам)  **Контрольная итоговая работа.** | Давать определение понятий: парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение' лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной.  Наблюдать Луну и планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля - Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения.  Объяснять приливы и отливы. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца.  Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять млечный путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в Галактике. Оценивать порядок расстояний до космических объектов.  Описывать суть красного смещения и его  использование при изучении галактик.  Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.  Работать в паре и группе при выполнении  практических заданий.  Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.  Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять советские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам.  Находить в литературе и интернете сведения на заданную тему.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. | | Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, трудовое воспитание, экологическое воспитание |
| Повторение курса 3 ч | | | |  |
| К/р – 4, Л/р - 8 | | | |  |

**4. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  урока | | Содержание  (раздела, темы) | Кол. Час. | Основные виды учебной деятельности (УУД) |
|
|  | | **Основы электродинамики (продолжение)** | 10 |  |
|  | | Магнитное поле. | 5 |  |
| 1 | 1 | Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции. | 1 | Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри. Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара-, и ферромагнетиков. Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.  Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач.  Находить в литературе и Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, об ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских ученых в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. Дубне и на адроном коллайдере в ЦЕРНе; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам |
| 2 | 2 | Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Правило левой руки. | 1 |
| 3 | 3 | Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Правило левой руки. | 1 |
| 4 | 4 | **Лабораторная работа** **№ 1**. Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током | 1 |
| 5 | 5 | Магнитные свойства вещества. | 1 |
| Электромагнитная индукция. | | | 5 |  |
| 5 | 1 | Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. | 1 | Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца. Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции.  Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции.  Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков. Определять в конкретной ситуации значения магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность.  Находить в литературе и Интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления российского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.  Решать задачи. Контролировать решение задач самим и другими учащимися. |
| 7 | 2 | **Лабораторная работа № 2:** Исследование явления электромагнитной индукции. | 1 |
| 8 | 3 | Правило Ленца. 3акон электромагнитной индукции. | 1 |
| 9 | 4 | Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия, магнитного поля тока. | 1 |
| 10 | 5 | Практическое применение закона электромагнитной индукции | 1 |
|  | | **Колебания и волны** | 15 |  |
| Механические колебания | | | 3 |  |
| 11 | 1 | Механические колебания. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях. | 1 | Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза.  Перечислять условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем.  Описывать модели: пружинный маятник, математический маятник. Перечислять виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические параметры колебания. Представлять зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту.  Находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. |
| 12 | 2 | Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания, резонанс. | 1 |
| 13 | 3 | **Лабораторная работа № 3:**  Определение ускорения свободного падения при помощи маятника. | 1 |
|  | | Электромагнитные колебания. | 6 |  |
| 14 | 1 | Электромагнитные колебания. | 1 | Давать определение понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Распознавать, воспроизводит, наблюдать свободные электромагнитные колебания. Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период и частоту. Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях. Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором. Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Вычислять значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Находить в литературе и интернете информацию получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, называть основных потребителей электроэнергии. Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| 15 | 2 | Колебательный контур. | 1 |
| 16 | 3 | Свободные электромагнитные колебания. | 1 |
| 17 | 4 | Переменный ток | 1 |
| 18 | 5 | Обобщение тем:  Электромагнитная индукция.  Колебания и волны | 1 |
| 19 | 6 | **Контрольная работа № 1:**  Электромагнитная индукция. Колебания и волны | 1 |
| Механические волны. | | | 3 |  |
| 20 | 1 | Механические волны. Поперечные и продольные волны. | 1 | Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн.  Находить в литературе и интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике. Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам |
| 21 | 2 | 3вуковые волны. | 1 |
| 22 | 3 | Энергия волны. Интерференция механических волн | 1 |
|  | | Электромагнитные волны. | 3 |  |
| 23 | 1 | Электромагнитные волны. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. | 1 | Давать определение понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация.  Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А. С. Попова в изучении электромагнитные волн и создании радиосвязи.  Относиться с уважением к учёным и их открытиям, обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки.  Находить в литературе и Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме.  Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий.  Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| 24 | 2 | Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн | 1 |
| 25 | 3 | Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. | 1 |
|  | | **Оптика.** | 14 |  |
| Световые волны.  Геометрическая и волновая оптика. | | | 10 |  |
| 26 | 1 | Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение  света в однородной среде. Скорость света. | 1 | Давать определение понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет.  Описывать методы измерения скорости света.  Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн.  Формулировать принцип Гюйгенса. 3аконы отражения и преломления света, границы их применимости.  Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе.  Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе.  Перечислять виды линз, их основные характеристики - оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила.  Определять в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы,  увеличения линзы периода дифракционной решётки, положений интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов.  3аписывать формулу тонкой линзы, рассчитывать в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины.  Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков.  Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линз, длину световой волны с помощью дифракционной решётки.  Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.  Проверять гипотезы: угол преломления прямопропорционален углу падения и конструировать модели телескопа и/или микроскопа.  Работать в паре и группе при выполнении  практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез., Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И. Ньютона,  Х. Гюйгенса, Т. Юнга, Ф. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки.  Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля.  Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.  Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| 27 | 2 | 3акон отражения света. | 1 |
| 28 | 3 | Закон преломления света. | 1 |
| 29 | 4 | **Лабораторная работа № 4:**  Определение показателя  преломления среды. | 1 |
| 30 | 5 | Полное отражение | 1 |
| 31 | 6 | Оптические приборы.  Линзы | 1 |
| 32 | 7 | **Лабораторная работа № 5**  Измерение фокусного  расстояния собирающей линзы. | 1 |
| 33 | 8 | Волновые свойства  света. Дисперсия  света. Интерференция света. Когерентность  волн. | 1 |
| 34 | 9 | Дифракция света.  Поляризация света | 1 |
| 35 | 10 | **Лабораторная работа № 6**  Определение длины световой волны. | 1 |
| Излучение и спектры | | | 4 |  |
| 36 | 1 | Виды излучений. Источники света. Спектры. Спектральный анализ. | 1 | Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценции, хемилюминесценция, фотолюминесценция. Перечислять виды спектров. Распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнивать свойства электромагнитных волн разных диапазонов |
| 37 | 2 | **Лабораторная работа № 7:**  Наблюдение сплошного и  линейчатого спектров. | 1 |
| 38 | 3 | Тепловое излучение.  Шкала электромагнитных волн. | 1 |
| 39 | 4 | **Контрольная работа № 2:** Законы геометрической и волновой оптики | 1 |
|  | | **Основы специальной теории относительности.** | 4 |  |
| Основы специальной теории относительности (СТО) | | | 4 |  |
| 40 | 1 | Постулаты СТО: | 1 | Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО.  Формулировать постулаты СТО.  Формулировать выводы из постулатов СТО. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. 3аписывать выражение для энергии покоя частицы  Излагать суть принципа соответствия.  Находить в литературе и Интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояния и промежутков времени, о биографии А. Эйнштейна.  Высказывать своё мнение о значении СТО для современной науки.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| 41 | 2 | Инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. | 1 |
| 42 | 3 | Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. | 1 |
| 43 | 4 | Обобщение тем: Излучение и спектры. Основы СТО | 1 |
|  | | **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра** | 17 |  |
| Световые кванты | | | 5 |  |
| 44 | 1 | Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. | 1 | Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта.  Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.  Описывать опыты Столетова.  Формулировать гипотезу Планка о квантах, Законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта.  3аписывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.  Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих  красной границе фотоэффекта.  Приводить примеры использования фотоэффекта.  Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.  Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике.  Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть. Находить в литературе и интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова. Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентаций и сообщения по изученным темам. |
| 45 | 2 | Уравнение Эйнтштейна для  фотоэффекта. | 1 |
| 46 | 3 | Фотоны | 1 |
| 47 | 4 | Корпускулярно-волновой дуализм. Опыты С. И. Вавилова. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. | 1 |
| 48 | 5 | Давление света. Опыты П. Н. Лебедева | 1 |
| Атомная физика | | | 3 |  |
| 49 | 1 | Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. | 1 | Давать определение понятий: атомное ядро,  энергетический уровень, энергия ионизации.  Описывать опыты Резерфорда.  Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда.  Рассматривать, исследовать и описывать  линейчатые спектры,  Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора.  Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома. Находить в литературе и интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту.  Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам |
| 50 | 2 | Объяснение линейчатого  спектра водорода на основе  квантовых постулатов Бора. | 1 |
| 51 | 3 | **Лабораторная работа № 8:**  Исследование спектра- водорода | 1 |
| Физика атомного ядра | | | 7 |  |
| 52 | 1 | Состав и строение атомного ядра.  Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. | 1 | Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы - размножители, термоядерная реакция.  Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева.  Изображать и читать схемы атомов.  Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре.  Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер.  Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.  Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений.  Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада.  Записывать ядерные реакции.  Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергический выход ядерных реакций.  Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции.  Сравнивать ядерные и термоядерные реакции  Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики  Находить в литературе и интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов новых химических элементов.  Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, открытии спонтанного деления ядер урана, развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ФААА (Объединённый институт ядерных  исследований в г. Дубне).  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| 53 | 2 | Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений  атомных ядер.  3акон радиоактивного распада. | 1 |
| 54 | 3 | Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.  **Лабораторная работа № 9:**  Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по  фотографиям) | 1 |
| 55 | 4 | Ядерные реакции, реакции  деления и синтеза. | 1 |
| 56 | 5 | Цепная  реакция деления ядер. | 1 |
| 57 | 6 | Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. | 1 |
| 58 | 7 | **Контрольная работа № 3:**  Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра | 1 |
| Элементарные частицы | | | 2 |  |
| 59 | 1 | Элементарные частицы. | 1 | Давать определение понятий: аннигиляция,  Перечислять основные свойства элементарных частиц.  Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц.  Описывать процессы аннигиляции частиц и  античастиц и рождения электрон-позитронных пар.  Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий.  Находить в литературе и интернете сведения об истории открытия, элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц.  Описывать современную физическую картину мира.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам |
| 60 | 2 | Фундаментальные взаимодействия. | 1 |
|  | | **Строение Вселенной** | 5 |  |
| Солнечная система.  Строение и эволюция Вселенной | | | 5 |  |
| 61 | 1 | Солнечная система: планеты и малые тела, система 3емля-Луна. | 1 | Давать определение понятий: парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение' лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной.  Наблюдать Луну и планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля - Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения.  Объяснять приливы и отливы. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца.  Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять млечный путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в Галактике. Оценивать порядок расстояний до космических объектов.  Описывать суть красного смещения и его  использование при изучении галактик.  Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.  Работать в паре и группе при выполнении  практических заданий.  Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.  Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять советские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам.  Находить в литературе и интернете сведения на заданную тему.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| 62 | 2 | Строение Солнца и звёзд. Классификация звёзд. | 1 |
| 63 | 3 | Эволюция Солнца и звёзд. 3вёзды и источники их энергии. | 1 |
| 64 | 4 | Галактика. Современные  представления о строении и эволюции Вселенной. | 1 |
| 65 | 5 | **Лабораторная работа** **№ 10**:  Определение периода обращения двойных звёзд (по печатным материалам) | 1 |
|  | | Повторение курса | 3 |  |
| 66 | 1 | **Контрольная итоговая работа № 4** | 1 |  |
| 67 | 2 | Повторение | 1 |  |
| 68 | 3 | Повторение | 1 |  |
|  | | К/р 4, Л/р 10 |  |  |

**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**5.1.ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

​‌‌

Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М./Под ред. Парфентьевой Н.А.  **Физика**. **Учебник.**11 класс. (базовый уровень). — М.: «Просвещение» (последнее издание).

**5.2.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

УМК Мякишев 10-11 класс .Физика. Базовый уровень

Рымкевич А.П. **Физика. Задачник.** 10-11 классы. ФГОС — М.: «Дрофа» (последнее издание).

**5.3.ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/>

Федеральный институт педагогических измерений <http://www.fipi.ru/>

Федеральный центр информационно образовательных ресурсов <http://www.fcior.edu.ru/>

Решу ЕГЭ <http://reshuege.ru/>

Федеральное хранилище Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr>

Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» <http://festival.1september.ru/>

Федеральный центр информационно образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

Физика.ру <http://www.fizika.ru/>

Виртуальная образовательная лаборатория <http://www.virtulab.net/>

Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии <http://www.gomulina.orc.ru/>

Обучающие трехуровневые тесты по физике - В. И. Регельман [http://www.physics-regelman.com](http://www.physics-regelman.com/)

Портал естественных наук: Физика <http://www.e-science.ru/physics>