

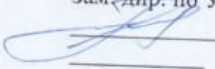
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Новосибирска
«Средняя общеобразовательная школа № 151»

ПРИНЯТО
решением методического объединения
учителей ЕНЦ
протокол от 31.08.20 № 1

ПРИНЯТО
решением методического объединения
учителей ЕНЦ
протокол от 30.08.21 № 1

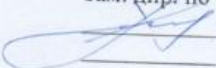
СОГЛАСОВАНО

Зам. дир. по УВР

 А.В.Андреева

СОГЛАСОВАНО

Зам. дир. по УВР

 А.В.Андреева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по предмету «Физика»
для обучающихся среднего общего образования
10-11 класс профильный уровень
(Срок реализации 2 года)

Составитель:

Бородина Наталья Павловна,
учитель физики высшей кв.категории

Пояснительная записка

Рабочая программа по физике для 10-11 классов составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, примерной программы среднего общего образования по предмету «Физика», основной образовательной программы среднего общего образования и учебного плана МБОУ СОШ № 151.

На изучение курса физики выделено 350 часов, в том числе в X классе — 180 часов (5 часов в неделю), в XI классе — 170 часов (5 часов в неделю).

Школьный курс физики является системообразующим для естественно-научных предметов, поскольку физические законы являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Освоение учащимися методов научного познания является основополагающим компонентом процессов формирования их научного мировоззрения, развития познавательных способностей, становления школьников субъектами учебной деятельности.

Цели изучения физики в средней школе следующие:

- формирование системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- формирование умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;
- овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- формирование умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

Особенность целеполагания для углубленного уровня состоит в том, чтобы направить активность старшеклассников на подготовку к будущей профессиональной деятельности, на формирование умений и навыков, необходимых для продолжения обучения в высших учебных заведениях соответствующего профиля, а также на освоение объема знаний, достаточного для продолжения образования и самообразования.

В основу курса физики положены следующие принципы построения учебного содержания - научности, доступности, системности, метапредметности. Метапредметность как способ формирования системного мышления обеспечивает формирование целостной картины мира в сознании школьника. Метапредметность — принцип интеграции содержания образования, развивающий принципы генерализации и гуманитаризации. В соответствии с принципом генерализации выделяются такие стержневые понятия курса физики, как «энергия», «взаимодействие», «вещество», «поле», «структурные уровни материи». Реализация принципа гуманитаризации предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, мировоззренческих, нравственных, экологических проблем.

Принцип метапредметности позволяет (на уровне вопросов, заданий после параграфа) в содержании физики выделять физические понятия, явления, процессы в качестве объектов для дальнейшего исследования в межпредметных и надпредметных (социальной практике) областях (метапонятия, метаявления, метапроцессы). Проектирование исследования учащегося на метапредметном уровне опирается как на его личные интересы, склонности к изучению физики, так и на общекультурный потенциал физической науки.

Курс физики в 10 классе начинается с введения «Зарождение и развитие научного взгляда на мир», описывающего методологию физики как исследовательской науки, отражающую процессуальный компонент (механизм) как становления, формирования, развития физических знаний, так и достижения современных образовательных результатов при обучении школьников физике (личностных, предметных и метапредметных).

Программа курса предусматривает выполнение обязательного лабораторного практикума, выполняющего функцию источника получения новых знаний учащимися. При выполнении лабораторных работ школьники обучаются планированию и организации эксперимента, систематизации и методам обработки результатов измерений, сравнению результатов измерений, полученных при одинаковых и различных условиях эксперимента, и др. При подготовке к выполнению лабораторных работ учащиеся самостоятельно изучают различные вопросы, связанные как с проведением физического эксперимента, так и с его содержанием.

В соответствии с новой концепцией учебного предмета «Физика» увеличено количество часов на изучение раздела «Квантовая физика» в 11 классе.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

Обучающийся сможет:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные УУД:

Обучающийся сможет:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задачи;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные отношения;
- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные УУД:

Обучающийся сможет:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты обучения физике *на углубленном уровне* в средней школе:

<i>Раздел учебного курса</i>	<i>Ученик научится</i>	<i>Ученик получит возможность научиться</i>
	10 класс	
Введение	объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий	понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия
Кинематика точки. Основные понятия кинематики.	<i>объяснять явления:</i> поступательное движение; движение по окружности с постоянной по модулю скоростью; движение тела, брошенного под углом к горизонту;	формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-

	<p>свободное падение тел; относительность движения; полет тел;</p> <p>давать определения физическим понятиям: средняя скорость, мгновенная скорость, среднее ускорение, мгновенное ускорение, радиус-вектор, тангенциальное, нормальное и полное ускорения, центростремительное ускорение, угловая скорость; материальная точка</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: кинематические уравнения движения в векторной и скалярной формах для различных видов движения, преобразования Галилея; основное утверждение механики, принцип относительности в механике,</p> <p>измерять: мгновенную скорость и ускорение при равномерном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности;</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет относительности движения</p>	<p>исследовательской и проектной деятельности; усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей; использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>
<p>Динамика. Законы механики Ньютона</p>	<p>объяснять явления: инерция; взаимодействие; всемирного тяготения, упругости, трения, невесомости и перегрузки;</p> <p>давать определения физическим понятиям: инерциальная система отсчета, сила, масса, состояние системы тел; сила всемирного тяготения, инертная и гравитационная массы, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, силы трения;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: законы Ньютона, принцип относительности в механике, закон всемирного тяготения, закон Гука,</p> <p>измерять: массу, силу, силу всемирного тяготения, силу упругости, силу трения, вес тела;</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет инерции, трения при движении по различным поверхностям, невесомости и перегрузок при движении в неинерциальных системах отсчета (лифт, самолет, поезд), оценивание работы различных сил (при подъеме, скольжении или качении грузов)</p>	<p>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности; усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей</p>
<p>Законы сохранения в механике</p>	<p>давать определения физическим понятиям: импульс, работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая (полная) энергия,</p>	<p>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер</p>

	<p>консервативные и диссипативные силы, замкнутая (изолированная) система;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: закон сохранения импульса, уравнение Мещерского, закон сохранения механической энергии, теорема об изменении кинетической энергии, уравнение изменения механической энергии под действием сил трения,</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, сравнение мощности различных двигателей</p>	<p>фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов</p>
<p>Динамика вращательного движения</p>	<p>объяснять явления: вращательное движение;</p> <p>давать определения физическим понятиям: неинерциальная система отсчета, силы инерции; абсолютно твердое тело, центр масс, момент инерции, момент силы, момент импульса, угловое ускорение, внешние и внутренние силы; момент силы, центр тяжести;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: теорема о движении центра масс, основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, закон сохранения момента импульса</p> <p>измерять: центробежную силу;</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет законов вращательного движения при обучении фигурному катанию, гимнастической подготовке, обучении прыжкам в воду с высокого трамплина</p>	<p>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины</p>
<p>Статика</p>	<p>объяснять явления: равновесия твердого тела;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: условия равновесия твердого тела</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, при поиске устойчивого положения в различных обстоятельствах;</p>	<p>усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей</p>
<p>Основы гидромеханики</p>	<p>объяснять явления: давление в жидкостях и газах</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: законы Паскаля и Архимеда, уравнение Бернулли;</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, при обучении плаванию различными техниками; учет различных свойств газообразных, жидких и твердых тел, свойств газов</p>	<p>формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности</p>

<p>Молекулярная физика. Термодинамика. Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)</p>	<p>объяснять явления: броуновское движение, взаимодействие молекул; тепловое равновесие, давать определения физическим понятиям: количество вещества, молярная масса; макроскопические и микроскопические тела, температура, равновесные и неравновесные процессы, идеальный газ, изотермический, изобарный и изохорный процессы, абсолютная температура; температура, средняя скорость движения молекул газа, средняя квадратичная скорость, средняя арифметическая скорость, число степеней свободы понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: основные положения молекулярно-кинетической теории, газовые законы, уравнение состояния идеального газа; основное уравнение молекулярно-кинетической теории, распределение Максвелла; использовать полученные знания в повседневной жизни, например, свойств газов</p>	<p>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины; анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>
<p>Взаимные превращения жидкости и газа. Жидкости. Твердые тела.</p>	<p>объяснять явления: испарение, конденсация, равновесие между жидкостью и газом, критическое состояние, кипение, сжижение газов, влажность воздуха; поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления; плавление и отвердевание, изменение объема тела при плавлении и отвердевании, дефекты в кристаллах; тепловое линейное и объемное расширение, расширение воды; давать определения физическим понятиям: механическое напряжение, относительное и абсолютное удлинения; давать определения физическим понятиям: количество теплоты, теплоемкость, удельная теплоемкость, молярная теплоемкость, теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении, насыщенный и ненасыщенный пар, изотермы реального газа, критическая температура, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования/конденсации, парциальное давление водяного пара; поверхностная энергия, сила поверхностного натяжения, мениск, давление под искривленной поверхностью жидкости, высота поднятия жидкости в капилляре; кристаллические и аморфные тела, кристаллическая решетка, жидкие кристаллы, удельная теплота</p>	<p>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность; формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности; усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей</p>

	<p>плавления, полиморфизм, анизотропия, фазовые переходы первого и второго рода, тройная точка; температурные коэффициенты линейного и объемного расширения;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: зависимость температуры кипения жидкости от давления, диаграмма равновесных состояний жидкости и газа, зависимость удельной теплоты парообразования от температуры; зависимость высоты поднятия жидкости в капилляре от поверхностного натяжения, радиуса канала капилляра и плотности жидкости, влияние кривизны поверхности на давление внутри жидкости; зависимость температуры плавления от давления, зависимость типа кристалла от характера взаимодействия атомов и молекул, образующих кристалл; взаимосвязь между температурными коэффициентами линейного и объемного расширения</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет влажности при организации собственной жизнедеятельности; уметь пользоваться приборами для измерения влажности; учет капиллярных явлений в быту; при замораживании продуктов, при покупке мониторов, изготовленных на технологии жидких кристаллов; учет расширения тел при нагревании, особенностей воды при замораживании</p>	
Законы термодинамики	<p>объяснять явления: необратимость процессов в природе;</p> <p>давать определения физическим понятиям: внутренняя энергия идеального газа; работа в термодинамике, количество теплоты, необратимый процесс, адиабатный процесс, вероятность макроскопического состояния (термодинамическая вероятность), КПД двигателя, цикл Карно;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: законы термодинамики, теорема Карно, принципы действия тепловой и холодильной машин;</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, при оперировании понятием «внутренняя энергия» в повседневной жизни; учет необратимости процессов в природе при проведении различных экспериментов</p>	<p>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины</p>
Основы электродинамики	<p>объяснять явления: электризация тел, взаимодействие неподвижных электрических</p>	<p>анализировать границы применимости физических</p>

<p>Электростатика</p>	<p>зарядов внутри однородного диэлектрика, электростатическая защита, поляризация диэлектрика;</p> <p>давать определения физическим понятиям: электрическое поле, проводники, диэлектрики, носители электрического заряда, электростатическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное поле, поверхностная плотность электрического заряда, объемная плотность электрического заряда, поток напряженности электрического поля, потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле, энергия взаимодействия точечных зарядов, потенциал электростатического поля, эквипотенциальные поверхности, электрическая емкость, емкость плоского конденсатора, энергия электрического поля;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: закон Кулона, принцип суперпозиции полей, теорема Гаусса, применение теоремы Гаусса к расчету различных электростатических полей, связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов, зависимость емкости системы конденсаторов от типа их соединения; принцип суперпозиции,</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет в быту явления электризации тел</p>	<p>законов, всеобщий фундаментальных и использования законов; формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности; усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей; использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p> <p>понимать характер законов и ограниченность частных законов; использовать методы исследования в соответствии с поставленной задачей; использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>
<p>Постоянный электрический ток</p>	<p>объяснять явления: сопротивление, сверхпроводимость; электронная проводимость металлов,</p> <p>давать определения физическим понятиям: электрический ток, плотность тока, сила тока, напряжение проводника, сопротивление проводника, работа тока, мощность тока, электродвижущая сила (ЭДС), шунт к амперметру, добавочное сопротивление;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: закон Ома для участка цепи, закон Ома в дифференциальной форме, зависимость электрического сопротивления от температуры, закон Джоуля—Ленца, закономерности последовательного и параллельного соединений проводников, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, правила Кирхгофа, границы применимости закона Ома</p>	<p>проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины; анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер</p>

	<p><i>использовать полученные знания в повседневной жизни</i>, например, при соблюдении правил техники безопасности при работе с электрическими приборами, понимание принципа работы аккумулятора</p>	<p>фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов</p>
<p>Электрический ток в различных средах</p>	<p><i>объяснять явления:</i> электрический ток в растворах и расплавах электролитов, электрический ток в газах, электрический ток в вакууме, электрический ток в полупроводниках;</p> <p><i>давать определения физическим понятиям:</i> электролитическая диссоциация, самостоятельный и несамостоятельный разряды, электронная эмиссия, вольт-амперная характеристика, диод, триод, электронно-лучевая трубка, донорные и акцепторные примеси, p—n-переход;</p> <p><i>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений:</i> закон электролиза;</p> <p><i>использовать полученные знания в повседневной жизни</i>, например, использование знаний полупроводниковой физики при выборе различной цифровой техники</p>	<p>усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>
<p>11 класс</p>		
<p>Магнитное поле тока</p>	<p><i>объяснять явления:</i> возникновение магнитного поля, магнитные взаимодействия, действие магнитного поля на проводник с током, действие магнитного поля на движущийся заряд;</p> <p><i>знать определения физических понятий:</i> магнитная индукция, поток магнитной индукции, линии магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, векторное произведение, радиационные пояса Земли, масс-спектрограф, вихревое электрическое поле;</p> <p><i>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений:</i> закон Ампера (в векторной и скалярной формах), формула для расчета силы Лоренца (в векторной и скалярной формах), правила определения направления сил Ампера и Лоренца;</p> <p><i>использовать полученные знания в повседневной жизни, например</i>, понимание информации об изменении магнитного поля Земли и его влиянии на самочувствие человека, использование знаний при работе с электроизмерительными приборами;</p>	<p>оперировать информацией/знаниями в предметном и межпредметном контекстах (например, каким образом используются масс-спектрографы в молекулярной биологии); вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Большой адронный коллайдер (БАК): экономический проект, технологический проект, научный проект»); проводить системно-информационный анализ (например, при подготовке доклада «Радиационные пояса планет»)</p>

	<p>применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p>	<p>усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей</p>
<p>Электромагнитная индукция</p>	<p>объяснять явления: электромагнитная индукция, самоиндукция;</p> <p>знать определения физических понятий: ЭДС индукции в движущихся проводниках, индукционный ток, индуктивность, энергия магнитного поля;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: теорема о циркуляции вектора магнитной индукции; правило Ленца, закон электромагнитной индукции,</p> <p>применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p>	<p>объяснять методологические категории (например, сопоставьте правило Ленца и принцип Ле Шателье—Брауна;</p> <p>на каких основаниях в физике, химии, биологии утверждениям присваивается «титул» правила, принципа; систематизировать и обобщать информацию/знания (например, при подготовке доклада «Электромагнитная индукция: от закона до промышленного применения»); исследовать явление электромагнитной индукции</p>
<p>Магнитные свойства вещества</p>	<p>объяснять явления: парамагнетизм, диамагнетизм, ферромагнетизм;</p> <p>знать определения физических понятий: магнитная проницаемость, намагниченность, спин электрона, домены, магнитный гистерезис;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: зависимость намагниченности ферромагнетика от величины магнитной индукции поля в отсутствие среды (кривая намагничивания);</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет явления намагничивания и размагничивания при работе с цифровыми носителями информации</p>	<p>находить вещества с определенными магнитными свойствами (например, соберите коллекцию веществ с разными магнитными свойствами (парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики)); систематизировать и обобщать информацию/знания (например, изобразите электродинамическую картину мира (возможно использование как компьютерных программ, так и традиционных средств рисования - красок, фломастеров, карандашей и т. п.)) оценивать вклад отечественных ученых в развитие физической науки</p>

		(например, отметьте на географической карте страны имена ученых, достижения которых внесли определенный вклад в становление, развитие электродинамики в различные исторические периоды; каков вклад советских, российских ученых в данной области)
<p>Колебания и волны <i>Механические колебания</i></p>	<p>объяснять явления: колебательное движение, свободные, затухающие и вынужденные колебания, резонанс, автоколебания, превращение энергии при гармонических колебаниях;</p> <p>знать определения физических понятий: гармонические колебания, пружинный и математический маятники, период, частота, циклическая (круговая) частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний, скорость и ускорение при гармонических колебаниях, спектр колебаний, собственная частота;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: зависимость частоты и периода свободных колебаний от свойств системы, уравнения движения для груза, подвешенного на пружине, и математического маятника, уравнения движения для затухающих и вынужденных колебаний, метод векторных диаграмм, закон сохранения энергии для гармонических колебаний;</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет явления резонанса, понимание функционирования сердца человека как автоколебательной системы</p>	<p>проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; оперировать информацией/знаниями в метапредметном контексте (например, при ответе на вопрос: «Какие виды колебаний можно выделить при исследовании функционирования человеческого организма?»)</p>
<p><i>Электрические колебания</i></p>	<p>объяснять явления: свободные и вынужденные электрические колебания, процессы в колебательном контуре, резистор в цепи переменного тока, катушка индуктивности в цепи переменного тока, емкость в цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи;</p> <p>знать определения физических понятий: переменный электрический ток, действующие значения силы тока и напряжения, мощность в цепи переменного тока, коэффициент мощности, обратная связь в генераторе на транзисторе, генератор переменного тока,</p>	<p>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность; оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при написании эссе «Обратная связь в</p>

	<p>трансформатор, коэффициент полезного действия трансформатора, трехфазный ток, асинхронный электродвигатель; ток смещения;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений:</p> <p>формула Томсона, закон Ома для цепи переменного тока, мощность в цепи переменного тока</p>	<p>физике, биологии, химии и социологии»);</p> <p>применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p>
<p>Производство, передача, распределение и использование электрической энергии</p>	<p>объяснять явления: генерирование электрической энергии, выпрямление переменного тока, соединение потребителей электрической энергии, передача и распределение электрической энергии;</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, эффективное использование электроэнергии в быту, понимание включенности каждого потребителя электроэнергии в энергосистему города/региона/страны</p>	<p>выявлять свои личностные качества/особенности в творческой деятельности в области физики (например, при написании эссе «Генераторы-устройства и генераторы-люди»)</p>
<p>Механические волны. Звук</p>	<p>объяснять явления: волновой процесс, излучение звука, интерференция и дифракция волн, отражение и преломление волн, акустический резонанс, образование стоячей волны, музыкальные звуки и шумы;</p> <p>знать определения физических понятий: поперечные и продольные волны, плоская и сферическая волны, энергия волны, длина волны, скорость распространения волны, скорость звука, громкость и высота звука, тембр, волновая поверхность, луч, волновой фронт, инфразвук, ультразвук, когерентные волны, интерференционная картина;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений:</p> <p>уравнение бегущей волны, принцип Гюйгенса, условия максимума и минимума интерференции, закон преломления волн;</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, уметь отличать музыкальные звуки от шума</p>	<p>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</p> <p>осуществлять понятийный анализ (например, с какой целью в физике вводятся следующие понятия: «волновая поверхность», «луч» и «волновой фронт»);</p> <p>выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при поиске ответа на вопросы: «Что является предметом исследования архитектурной акустики? В каких профессиях требуются знания и умения</p>

		данной технической дисциплины?»
Электромагнитные волны	<p>объяснять явления: возникновение электромагнитного поля, передача электромагнитных взаимодействий, поглощение, отражение, преломление, интерференция электромагнитных волн, распространение радиоволн, радиолокация, образование видеосигнала;</p> <p>знать определения физических понятий: электромагнитная волна, вибратор Герца, скорость распространения электромагнитных волн, энергия электромагнитной волны, плотность потока электромагнитного излучения, детектирование, амплитудная модуляция;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями, принципы радиосвязи;</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, понимать принципы функционирования мобильной (сотовой) связи, понимать тенденции развития телевидения (переход «на цифру»)</p>	<p>формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности; исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона;</p> <p>оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте</p>
Оптика Геометрическая оптика	<p>объяснять явления: прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, полное отражение света, рефракция света, мираж, абберрация;</p> <p>знать определения физических понятий: точечный источник, освещенность, яркость; плоское зеркало, сферическое зеркало, фокус, мнимый фокус, фокальная плоскость, оптическая сила сферического зеркала, увеличение зеркала, главная оптическая ось, побочная оптическая ось, показатель преломления, предельный угол полного отражения, световод, тонкая линза, фокусное расстояние и оптическая сила линзы;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: законы геометрической оптики, формула сферического зеркала и линзы, принципы построения изображений в сферическом зеркале и линзе, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы;</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, коррекция зрения с помощью подбора очков, линз, выбор фотоаппарата, опираясь на знание его оптических характеристик; оценивать пределы</p>	<p>использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента;</p> <p>использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач</p> <p>использовать микроскоп и телескоп как оптические приборы при решении экспериментальных/исследовательских задач;</p> <p>владеть навыками системно-информационного анализа (например, при написании аналитического обзора «Эволюция оптических приборов»)</p>

	разрешающей способности различных оптических приборов	
Световые волны	<p>объяснять явления: интерференция, дифракция, дисперсия и поляризация света;</p> <p>знать определения физических понятий: скорость света, монохроматическая волна, интерференционная и дифракционная картины, когерентные волны, зоны Френеля, разрешающая способность оптических приборов;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимума и максимума интерференционной и дифракционной картин</p>	анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов
Излучение и спектры	<p>объяснять явления: излучение света (тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемиллюминесценция, фотолуминесценция);</p> <p>знать определения физических понятий: спектр излучения, интенсивность электромагнитного излучения, спектральные приборы, непрерывные и линейчатые спектры, спектральный и рентгеноструктурный анализ, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, рентгеновские лучи;</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: электромагнитная теория света; механизм излучения света веществом;</p> <p>использовать полученные знания в повседневной жизни, например, знать положительное и отрицательное влияние ультрафиолетового излучения на человеческий организм</p>	выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при поиске ответа на вопрос: «В каких профессиях требуется умение осуществлять спектральный анализ?»)
Основы теории относительности	<p>объяснять явления: относительность одновременности, относительность расстояний, относительность промежутков времени;</p> <p>знать определения физических понятий: собственное время, релятивистский импульс, масса покоя, энергия покоя, релятивистская кинетическая энергия,</p> <p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: постулаты теории относительности, релятивистский закон сложения скоростей, зависимость массы от скорости, релятивистское уравнение движения, принцип соответствия, формула Эйнштейна, релятивистское соотношение между энергией и импульсом</p>	понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия

<p>Квантовая физика Световые кванты. Действия света</p>	<p>объяснять явления: равновесное тепловое излучение, фотоэффект, эффект Комптона, давление света, химическое действие света; знать определения физических понятий: абсолютно черное тело; квант, фотон, энергия и импульс фотона, использовать полученные знания в повседневной жизни, например, понимание принципов создания фотографии</p>	<p>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов</p>
<p>Атомная физика. Квантовая теория</p>	<p>объяснять явления: излучение света атомом, корпускулярно-волновой дуализм; знать определения физических понятий: модель Томсона, планетарная модель атома, модель атома водорода по Бору, энергия ионизации, волны вероятности, лазер, индуцированное излучение, нелинейная оптика; альфа-, бета- и гамма-излучение, период полураспада; понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: гипотеза Планка, теория фотоэффекта; спектральные закономерности, постулаты Бора, гипотеза де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга, принцип действия лазеров; использовать полученные знания в повседневной жизни, например, оценивать «энергетический выход» лазерного излучения, используемого в медицинских целях; знать способы защиты от радиоактивных излучений</p>	<p>применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация; организовывать свою деятельность (например, при разработке концепции проекта по очистке окружающей среды от радиоактивных отходов)</p>
<p>Физика атомного ядра</p>	<p>объяснять явления: естественная и искусственная радиоактивность; знать определения физических понятий: изотопы, нейтрон, протон, ядерные силы, сильное взаимодействие, энергия связи атомных ядер, удельная энергия связи, энергетический выход ядерных реакций, ядерный реактор, критическая масса, термоядерные реакции, доза излучения; понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, закон радиоактивного распада, правило смещения</p>	<p>решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи)</p>
<p>Элементарные частицы</p>	<p>объяснять явления: слабое взаимодействие, взаимодействие кварков; знать определения физических понятий: диаграммы Фейнмана, виртуальные частицы, мезоны, нуклоны, античастица, позитрон, нейтрино, промежуточные бозоны, лептоны, адроны, барионы, мезоны, кварки, глюоны;</p>	<p>систематизировать и обобщать знания в виде карты представлений об элементарном устройстве материи и взаимодействиях между частицами</p>

	<p>понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: принцип Паули, гипотеза Паули, сущность распада элементарных частиц, единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий</p>	
<p>Строение Вселенной</p>	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдать звезды, Луну и планеты в телескоп; - наблюдать солнечные пятна с помощью телескопа и солнечного экрана; - использовать различные информационные ресурсы для поиска и исследования изображений космических объектов; - оценивать расстояния до различных космических объектов, используя понятия: парсек, световой год, астрономическая единица; - объяснять физические процессы, происходящие на Солнце; - рассматривать строение солнечной атмосферы, примеры проявления солнечной активности и ее влияния на протекание процессов на нашей планете; - изучать физическую природу планет земной группы, планет-гигантов и малых тел Солнечной системы; - приводить примеры: астероидов, карликовых планет, комет, метеорных потоков; - понимать особенности: переменных, новых и сверхновых звезд, экзопланет; - описывать строение нашей Галактики; - сравнивать звезды, используя следующие параметры: размер, масса, температура поверхности; - использовать диаграмму Герцшпрунга—Рассела при описании эволюции звезд; - указывать особенности нейтронных звезд, пульсаров, черных дыр; - различать рассеянные и шаровые звездные скопления 	<ul style="list-style-type: none"> - приводить примеры объектов Вселенной, типов галактик (по внешнему виду); - рассматривать методы параллакса для измерения расстояний до космических объектов; - формулировать закон Хаббла и понимать физический смысл постоянной Хаббла; - познакомиться с элементами теории Большого взрыва, представлениями об эволюции звезд, крупномасштабной структурой Вселенной; - записывать и использовать закон Стефана—Больцмана при изучении физической природы звезд; - обсуждать пространственно-временные масштабы Вселенной, существование темной материи и темной энергии

**Содержание учебного предмета.
10 класс**

Введение

Зарождение и развитие научного взгляда на мир. Необходимость познания природы. Наука для всех. Зарождение и развитие современного научного метода исследования. Основные особенности физического метода исследования. Физика — экспериментальная наука. Приближенный характер физических теорий. Особенности изучения физики. Познаваемость мира. Классическая механика Ньютона и границы ее применимости.

Механика

Кинематика точки. Основные понятия кинематики.

Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Радиус-вектор. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Центробежное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорения. Угловая скорость. Относительность движения. Преобразования Галилея.

Лабораторные работы:

1. Изучение движения тела, брошенного горизонтально»
2. Изучение движения тела по окружности

Динамика. Законы механики Ньютона

Основное утверждение механики. Материальная точка. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Понятие о системе единиц. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике.

Лабораторные работы:

3. Измерение жесткости пружины
4. Измерение коэффициента трения скольжения

Законы сохранения в механике

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения.

Лабораторные работы:

5. Изучение закона сохранения механической энергии

Динамика вращательного движения

Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

Статика

Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия.

Лабораторные работы:

6. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил

Основы гидромеханики

Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли.

Молекулярная физика. Термодинамика.

Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)

Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул. Моль. Постоянная

Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Идеальный газ. Абсолютная температура. Газовый термометр. Применение газов в технике. Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа.

Уравнение состояния идеального газа

Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.

Лабораторные работы:

7. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака

Взаимные превращения жидкости и газа. Жидкости. Твердые тела.

Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка. Оценка предела прочности и модуля Юнга ионных кристаллов.

Законы термодинамики.

Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.

Основы электродинамики

Электростатика

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Единицы электрического заряда. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда.

Постоянный электрический ток

Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей.

Лабораторные работы:

8. Изучение последовательного и параллельного соединений проводников
9. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

Электрический ток в различных средах

Электрический ток в металлах. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах. Плазма.

Повторение

Лабораторный практикум

11 класс

Основы электродинамики

Магнитное поле тока

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Ампера. Системы единиц для магнитных взаимодействий. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.

Электромагнитная индукция

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

Магнитные свойства вещества

Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.

Колебания и волны

Механические колебания

Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.

Электрические колебания

Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.

Производство, передача, распределение и использование электрической энергии
Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии

Механические волны. Звук

Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

Электромагнитные волны

Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Классическая теория излучения. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Супергетеродинный приемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

Оптика

Геометрическая оптика

Развитие взглядов на природу света. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала. Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.

Световые волны

Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Наблюдение интерференции в оптике. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теории дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.

Излучение и спектры

Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

Основы теории относительности

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.

Квантовая физика

Световые кванты. Действия света

Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света. Фотография.

Атомная физика. Квантовая теория

Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры.

Физика атомного ядра

Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Элементарные частицы

Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия. Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества. Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

Повторение

Лабораторный практикум

Тематическое планирование с указанием количества часов,

отводимых на освоение каждой темы

№ п/п		Раздел, тема	Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
		10 класс		
	I	Введение. Физика и естественно-научный метод познания	2 ч	
1.	I.1	Методы познания.	1	привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
2.	I.2	Физические законы, теории. Роль и место физики.	1	
		Механика	77 ч	
	II	Кинематика	21 ч	
3.	II.1	Кинематические характеристики движения.	1	устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: интеллектуальные игры, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач,
4.	II.2	Способы описания движения. Траектория. Путь. Перемещение	1	
5.	II.3	Скорость. Прямолинейное равномерное движение. Решение задач по теме «Прямолинейное равномерное движение»	1	
6.	II.4	Относительность механического движения. Сложение скоростей.	1	
7.	II.5	Решение задач по теме: «Сложение скоростей»	1	
8.	6 II.	Мгновенная и средняя скорости. Ускорение.	1	
9.	II.7	Скорость, ускорение, перемещение при прямолинейном движении с постоянным ускорением.	1	
10.	II.8	Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков	1	
11.	II.9	Решение задач по теме: «Движение с постоянным ускорением»	1	
12.	II.10	Входная контрольная работа	1	
13.	II.11	Свободное падение тел.	1	
14.	II.12	Решение задач по теме «Движение с постоянным ускорением свободного падения»	1	
15.	II.13	Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	1	
16.	II.14	Равномерное движение точки по окружности.	1	

17.	II.15	Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела по окружности»	1	выполнение заданий по разграничению понятий; организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности
18.	II.16	Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела.	1	
19.	II.17	Решение задач по теме «Кинематика твердого тела»	1	
20.	II.18	Практикум по решению задач по теме: «Кинематика»	1	
21.	II.19	Обобщение по теме «Кинематика»	1	
22.	II.20	Контрольная работа №1 по теме: «Кинематика»	1	
23.	II.21	Анализ контрольной работы и коррекция знаний по теме: «Кинематика»	1	
	III	<i>Законы динамики Ньютона</i>	26 ч	
24.	III.1	Взаимодействие тел. Явление инерции.	1	организовывать индивидуальную учебную деятельность; помочь обучающимся взглянуть на учебный материал сквозь призму человеческой ценности; высказывать свой интерес к увлечениям, мечтам, жизненным планам, проблемам детей/ обучающихся в контексте содержания учебного предмета; общаться с обучающимися (в диалоге), признавать их достоинства, понимать и принимать их; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала; инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских
25.	III.2	Сила. Масса. Единицы массы.	1	
26.	III.3	Первый закон Ньютона.	1	
27.	III.4	Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.	1	
28.	III.5	Решение задач по теме «Второй закон Ньютона»	1	
29.	III.6	Третий закон Ньютона	1	
30.	III.7	Использование законов механики для объяснения движения небесных тел. (Геоцентрическая система мира)	1	
31.	III.8	Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения.	1	
32.	III.9	Решение задач по теме «Закон всемирного тяготения»	1	
33.	III.10	Первая космическая скорость. Решения задач по теме «Первая космическая скорость»	1	
34.	III.11	Вес тела. Невесомость.	1	
35.	III.12	Сила упругости. Закон Гука	1	
36.	III.13	Лабораторная работа № 3 «Измерение жесткости пружины»	1	
37.	III.14	Силы трения. Закон сухого трения	1	
38.	III.15	Решение задач по теме «Силы трения»	1	
39.	III.16	Лабораторная работа №4 «Измерение коэффициента трения скольжения»	1	
40.	III.17	Обобщение по теме « Законы динамики Ньютона»	1	
41.	III.18	Применение законов Ньютона.	1	
42.	III.19	Движение тела под действием нескольких сил.	1	
43.	III.20	Движение тела под действием нескольких сил.	1	
44.	III.21	Движение связанных тел.	1	
45.	III.22	Движение связанных тел.	1	

46.	III.23	Решение комплексных задач по теме: «Законы динамики Ньютона»	1	проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей
47.	III.24	Решение комплексных задач по теме: «Законы динамики Ньютона»	1	
48.	III.25	Контрольная работа №2 по теме «Силы в природе. Динамика»	1	
49.	III.26	Анализ контрольной работы и коррекция знаний по теме: Законы динамики Ньютона»	1	
	IV	<i>Законы сохранения в механике.</i>	15 ч	
50.	IV.1	Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса	1	реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов; применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают поддерживать мотивацию обучающихся к получению знаний
51.	IV.2	Решение задач по теме: «Закон сохранения импульса»	1	
52.	IV.3	Механическая работа и мощность силы.	1	
53.	IV.4	Энергия. Кинетическая энергия	1	
54.	IV.5	Решение задач по теме «Кинетическая энергия и её изменение»	1	
55.	IV.6	Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы.	1	
56.	IV.7	Потенциальная энергия	1	
57.	IV.8	Закон изменения и сохранения механической энергии.	1	
58.	IV.9	Решение задач по теме «Закон сохранения механической энергии»	1	
59.	IV.10	Лабораторная работа № 5 «Изучение закона сохранения механической энергии»	1	
60.	IV.11	Потенциальная энергия в поле тяготения.	1	
61.	IV.12	Решение комплексных задач	1	
62.	IV.13	Решение комплексных задач	1	
63.	IV.14	Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения»	1	
64.	IV.15	Анализ контрольной работы и коррекция знаний по теме «Законы сохранения»	1	
	V	<i>Динамика вращательного движения.</i>	3ч	
65.	V.1	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела	1	побуждать обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителем) и сверстниками (обучающимися)
66.	V.2	Примеры решения задач по теме «Динамика вращательного движения абсолютно-твердого тела»	1	
67.	V.3	Примеры решения задач по теме «Динамика вращательного движения абсолютно-твердого тела»	1	
	VI	<i>Статика</i>	6ч	
68.	VI.1	Статика. Момент силы. Условия равновесия тел.	1	побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной
69.	VI.2	Решение задач по теме «Момент силы. Условия равновесия тел.»	1	

70.	VI.3	Решение задач по теме «Момент силы. Условия равновесия тел.»	1	дисциплины и самоорганизации; применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися
71.	VI.4	Лабораторная работа № 6 « Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»	1	
72.	VI.5	Решение комплексных задач.	1	
73.	VI.6	Решение комплексных задач.	1	
74.		Контрольная работа за 1 полугодие.	1ч	
	VII	<i>Основы гидромеханики</i>	5ч	
75.	VII.1	Давление. Равновесие жидкости и газов.	1	реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала
76.	VII.2	Движение жидкости и газов.	1	
77.	VII.3	Закон сохранения энергии в динамике жидкости	1	
78.	VII.4	Примеры решения задач по теме «Основы гидромеханики»	1	
79.	VII.5	Тест по теме « Основы гидромеханики».	1	
		Молекулярная физика. Термодинамика.	38ч	
	VIII	<i>Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)</i>	7ч	
80.	VIII.1	Основные положения МКТ. Размеры молекул. Измерение скорости молекул.	1	высказывать свой интерес к увлечениям, мечтам, жизненным планам, проблемам детей/ обучающихся в контексте содержания учебного предмета; общаться с обучающимися (в диалоге), признавать их достоинства, понимать и принимать их
81.	VIII.2	Решение задач по теме «Основные положения МКТ».	1	
82.	VIII.3	Броуновское движение.	1	
83.	VIII.4	Силы взаимодействия молекул. Строение газов, жидкостей и твердых тел.	1	
84.	VIII.5	Основное уравнение МКТ газов.	1	
85.	VIII.6	Решение задач по теме «Основное уравнение МКТ».	1	
86.	VIII.7	Температура и тепловое равновесие. Примеры решения задач по теме «Энергия теплового движения молекул.	1	
	IX	<i>Уравнение состояния идеального газа</i>	8ч	
87.	IX.1	Уравнение Менделеева-Клапейрона (Уравнение состояния идеального газа)	1	моделировать на уроке ситуации для выбора поступка обучающимися (тексты, инфографика, видео и др); опираться на жизненный опыт обучающихся, приводя действенный примеры, образы,
88.	IX.2	Примеры решения задач по теме «Уравнение состояния идеального газа»	1	
89.	IX.3	Газовые законы Решение задач по теме «Газовые законы»	1	
90.	IX.4	Лабораторная работа № 7 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»	1	

91.	IX.5	Решение задач по теме «Определение параметров газа по графикам изопроцессов. Газовые законы»	1	метафоры – из близких им книг, фильмов, мультиков, компьютерных игр
92.	IX.6	Решение задач по теме: «Основы МКТ идеального газа»	1	
93.	IX.7	Зачет по теме: «Основы МКТ идеального газа»	1	
94.	IX.8	Контрольная работа №4 по теме: «Основы МКТ идеального газа»	1	
	X	<i>Взаимные превращения жидкости и газа. Жидкости. Твердые тела</i>	9ч	
95.	X.1	Агрегатные состояния вещества.	1	реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий
96.	X.2	Насыщенные и ненасыщенные пары. Давление насыщенного пара	1	
97.	X.3	Влажность воздуха	1	
98.	X.4	Решение задач по теме «Насыщенный пар. Влажность воздуха.	1	
99.	X.5	Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры.	1	
100	X.6	Решение задач по теме «Свойства жидкости»	1	
101	X.7	Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Кристаллические и аморфные твердые тела.	1	
102	X.8	Подготовка к контрольной работе по теме «Жидкие и твердые тела»	1	
103	X.9	Контрольная работа №5 по теме «Жидкие и твердые тела»	1	
	XI	Основы термодинамики	14ч	
104	XI.1	Анализ контрольной работы. Внутренняя энергия.	1	реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам; применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися:
105	XI.2	Работа как способ изменения внутренней энергии.	1	
106	XI.3	Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса	1	
107	XI.4	Решение задач по теме «Внутренняя энергия. Работа»	1	
108	XI.5	Решение задач по теме «Уравнение теплового баланса»	1	
109	XI.6	Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов.	1	
110	XI.7	Решение задач по теме «Первый закон термодинамики»	1	
111	XI.8	Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики	1	

112	XI.9	Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей. Цикл Карно	1	учебные дискуссии, викторины, настольные игры, ролевые игры, учебные проекты
113	XI.10	Решение задач по теме «КПД тепловых двигателей»	1	
114	XI.11	Экологические проблемы теплоэнергетики	1	
115	XI.12	Решение комплексных задач по теме «Основы термодинамики»	1	
116	XI.13	Подготовка к контрольной работе	1	
117	XI.14	Контрольная работа №6 по теме «Основы термодинамики»	1	
		Основы электродинамики	43ч	
	XII	Электростатика	17ч	
118	XII.1	Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда	1	инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий; организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданский поступков)
119	XII.2	Закон Кулона.	1	
120	XII.3	Решение задач по теме: «Закон Кулона»	1	
121	XII.4	Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле.	1	
122	XII.5	Напряженность электрического поля. Решение задач на расчет напряженности электрического поля	1	
123	XII.6	Принцип суперпозиции полей. Решение задач на «Принцип суперпозиции полей»	1	
124	XII.7	Решение задач по теме «Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.	1	
125	XII.8	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	1	
126	XII.9	Потенциальность электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	1	
127	XII.10	Решение задач по теме «Потенциальная энергия электростатического поля. Разность потенциалов»	1	
128	XII.11	Решение задач по теме «Потенциальная энергия электростатического поля. Разность потенциалов	1	
129	XII.12	Емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.	1	
130	XII.13	Решение задач по теме «Емкость. Энергия заряженного конденсатора»	1	
131	XII.14	Решение задач по теме «Емкость. Энергия заряженного конденсатора	1	
132	XII.15	Подготовка к контрольной работе по теме «Электростатика»	1	
133	XII.16	Контрольная работа №7 по теме: «Электростатика»	1	

134	XII.17	Анализ контроля и коррекция знаний по теме «Электростатика»	1	
	XIII	<i>Законы постоянного тока</i>	<i>16ч</i>	
135	XIII.1	Постоянный электрический ток. Сила тока.	1	реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: изучение устройства приборов по моделям и чертежам; организовать групповые формы учебной деятельности; опираться на жизненный опыт обучающихся, уточняя что они читают, что они слушают, во что они играют, о чем говорят на переменах, о чем чатятся в сетях; развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности
136	XIII.2	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	1	
137	XIII.3	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.	1	
138	XIII.4	Лабораторная работа №8 «Изучение последовательного и параллельного соединений проводников»	1	
139	XIII.5	Решение задач по теме «Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников»	1	
140	XIII.6	Решение задач по теме «Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников»	1	
141	XIII.7	Работа и мощность постоянного тока.	1	
142	XIII.8	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Решение задач на закон Ома для полной цепи	1	
143	XIII.9	Решение задач по теме «Работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи	1	
144	XIII.1 0	Лабораторная работа №9 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1	
145	XIII.1 1	Решение задач по теме «Работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи	1	
146	XIII.1 2	Обобщающе-повторительное занятие по теме «Электродинамика»	1	
147	XIII.1 3	Решение комплексных задач по теме : «Законы постоянного тока»	1	
148	XIII.1 4	Зачет по теме « Постоянный электрический ток»	1	
149	XIII.1 5	Контрольная работа №8 по теме: «Постоянный электрический ток»	1	
150	XIII.1 6	Анализ и коррекция знаний по теме: «Постоянный электрический ток»	1	
	XIV	<i>Электрический ток в различных средах</i>	<i>10ч</i>	
151	XIV.1	Электрический ток в металлах	1	создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; воспитывать у обучающихся чувство уважения к жизни других людей и жизни вообще;
152	XIV.2	Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость	1	
153	XIV.3	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы	1	
154	XIV.4	Полупроводниковые диоды и триоды.	1	
155	XIV.5	Электрический ток в вакууме.	1	
156	XIV.6	Электрический ток в электролитах. Закон электролиза.	1	

157	XIV.7	Решение задач по теме «Закон электролиза»	1	развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности
158	XIV.8	Электрический ток в газах. Плазма	1	
159	XIV.9	Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах»	1	
160	XIV.10	Зачет по теме «Электрический ток в различных средах»	1	
	XV	Повторение	10ч	
161	XV.1	Повторение темы «Механика.»	1	организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающие обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: слушание и анализ выступлений своих товарищей
162	XV.2	Решение задач в форме ЕГЭ по теме : «Механика»	1	
163	XV.3	Повторение темы: « Молекулярная физика»	1	
164	XV.4	Решение задач в форме ЕГЭ по теме:« Молекулярная физика »	1	
165	XV.5	Повторение темы: «Термодинамика»	1	
166	XV.6	Решение задач в форме ЕГЭ по теме «Термодинамика»	1	
167	XV.7	Повторение темы: «Основы электродинамики»	1	
168	XV.8	Решение задач в форме ЕГЭ по теме: «Основы электродинамики»	1	
169	XV.9	Решение комплексных задач за курс 10 класса. Подготовка к итоговой контрольной работе за курс 10 класса	1	
170	XV.10	Итоговая контрольная работа за курс 10 класса	1	
	XVI	Лабораторный практикум	10ч	
171	XVI.1	Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.	2	инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других
172	XVI.2	Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.		
173	XVI.3	Изучение второго закона Ньютона.	2	
174	XVI.4	Изучение второго закона Ньютона.		
175	XVI.5	Измерение мгновенной скорости	1	
176	XVI.6	Измерение модуля упругости (модуля Юнга) резины.	1	
177	XVI.7	Измерение емкости конденсатора.	2	
178	XVI.8	Измерение емкости конденсатора.		
179	XVI.9	Измерение удельного сопротивления проводника.	1	
180	XVI.10	Изучение капиллярных явлений.	1	

				исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

№ п/п		Раздел, тема	Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
		11 класс		
	I	Повторение	8ч	
1.	I.1	Механические явления. Кинематика.	1	организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающие обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи
2.	I.2	Механические явления. Динамика. Законы сохранения.	1	
3.	I.3	Тепловые явления. Основы МКТ.	1	
4.	I.4	Электрические явления. Электростатика.	1	
5.	I.5	Электрические явления. Постоянный ток.		
6.	I.6	Решение комбинированных задач.	1	
7.	I.7	Решение комбинированных задач.	1	
8.	I.8	Входная контрольная работа.	1ч	
		Основы электродинамики (продолжение)	24ч	
	II	Магнитное поле тока	12ч	
9.	II.1	Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции.	1	применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые способствуют налаживанию позитивных межличностных отношений в классе; организовывать индивидуальную учебную деятельность; помочь обучающимся взглянуть на учебный материал сквозь призму человеческой ценности
10.	II.2	Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции.	1	
11.	II.3	Закон Ампера. Применения закона Ампера.	1	
12.	II.4	Лабораторная работа №1 «Изучение действия магнитного поля на ток»	1	
13.	II.5	Электроизмерительные приборы.	1	
14.	II.6	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	1	
15.	II.7	Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.	1	
16.	II.8	Решение задач на расчет силы Ампера, силы Лоренца.	1	
17.	II.9	Магнитные свойства вещества.	1	
18.	II.10	Три класса магнитных веществ. Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков.	1	
19.	II.11	Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле тока»	1	
20.	II.12	Анализ контрольной работы и коррекция знаний по теме Магнитное поле тока»	1	
	III	Электромагнитная индукция	12ч	
21.	III.1	Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца.	1	развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности;
22.	III.2	Закон электромагнитной индукции.	1	
23.	III.3	Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	
24.	III.4	Решение задач на тему «Закон электромагнитной индукции»	1	
25.	III.5	Вихревое электрическое поле.	1	

26.	III.6	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1	создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
27.	III.7	Индукционные токи в массивных проводниках.	1	
28.	III.8	Самоиндукция. Индуктивность.	1	
29.	III.9	Энергия магнитного поля тока.	1	
30.	III.10	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»		
31.	III.11	Контрольная работа №2 по теме «Электромагнитная индукция»	1	
32.	III.12	Анализ контрольной работы и коррекция знаний по теме «Электромагнитная индукция»	1	
		Колебания и волны	39ч	
	IV	Механические колебания	9ч	
33.	IV.1	Классификация колебаний. Свободные колебания. Пружинный и математический маятники.	1	применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися; привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
34.	IV.2	Основные характеристики колебательного движения. Гармонические колебания.	1	
35.	IV.3	Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	1	
36.	IV.4	Решение задач по теме «Гармонические колебания»	1	
37.	IV.5	Превращения энергии при колебательном движении.	1	
38.	IV.6	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	1	
39.	IV.7	Решение задач по теме «Вынужденные колебания. Резонанс»	1	
40.	IV.8	Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.	1	
41.	IV.9	Зачет по теме «Механические колебания»	1	
	V	Электрические колебания	10ч	
42.	V.1	Свободные и вынужденные электрические колебания.	1	
43.	V.2	Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона.	1	
44.	V.3	Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения.	1	
45.	V.4	Резистор в цепи переменного тока.	1	
46.	V.5	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	1	
47.	V.6	Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.	1	
48.	V.7	Резонанс в электрической цепи.	1	
49.	V.8	Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.	1	
50.	V.9	Контрольная работа №3 по теме «Переменный ток»	1	

51.	V.10	Анализ контрольной работы и коррекция знаний по теме «Переменный ток»	1	игры, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся
	VI	<i>Производство, передача, распределение и использование электрической энергии</i>	5ч	
52.	VI.1	Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока.	1	реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: изучение устройства приборов по моделям и чертежам
53.	VI.2	Трансформатор.	1	
54.	VI.3	Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Асинхронный электродвигатель.	1	
55.	VI.4	Производство, передача и использование электрической энергии.	1	
56.	VI.5	Решение задач по теме «Трансформатор. Передача электроэнергии»	1	
	VII	<i>Механические волны. Звук</i>	6ч	
57.	VII.1	Волновые явления. Характеристики волны.	1	организовывать для обучающихся ситуаций самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданский поступков)
58.	VII.2	Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел.	1	
59.	VII.3	Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука. Тембр.	1	
60.	VII.4	Акустический резонанс. Ультразвук и инфразвук.	1	
61.	VII.5	Решение задач по теме «Механические волны»	1	
62.	VII.6	Интерференция волн. Принцип Гюйгенса Дифракция волн.	1	
	VIII	<i>Электромагнитные волны</i>	9ч	
63.	VIII.1	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.	1	высказывать свой интерес к увлечениям, мечтам, жизненным планам, проблемам детей/ обучающихся в контексте содержания учебного предмета; акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изученными на уроке
64.	VIII.2	Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн.	1	
65.	VIII.3	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи.	1	
66.	VIII.4	Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник.	1	
67.	VIII.5	Распространение радиоволн. Радиолокация.	1	
68.	VIII.6	Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	1	
69.	VIII.7	Решение задач по теме «Электромагнитные волны»	1	
70.	VIII.8	Контрольная работа №4 по теме «Электромагнитные волны».	1	
71.	VIII.9	Анализ контрольной работы и коррекция знаний по теме «Электромагнитные волны»	1	
72.		Контрольная работа за 1 полугодие	1ч	

		Оптика	28ч	
	IX	Геометрическая оптика	13ч	
73.	IX.1	Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света.	1	развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; учитывать культурные различия обучающихся, половых возрастных и индивидуальных особенностей; инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей
74.	IX.2	Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры.	1	
75.	IX.3	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала	1	
76.	IX.4	Преломление света. Полное отражение.	1	
77.	IX.5	Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме.	1	
78.	IX.6	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»	1	
79.	IX.7	Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы.	1	
80.	IX.8	Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз.	1	
81.	IX.9	Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	1	
82.	IX.10	Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.	1	
83.	IX.11	Решение задач «Преломление и отражение света. Линзы»	1	
84.	IX.12	Контрольная работа №5 по теме «Геометрическая оптика»	1	
85.	IX.13	Анализ контрольной работы и коррекция знаний по теме «Геометрическая оптика»	1	
	X	Световые волны	10 ч	
86.	X.1	Скорость света. Дисперсия света.	1	применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
87.	X.2	Интерференция света. Наблюдение интерференции в оптике. Длина световой волны.	1	
88.	X.3	Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции.	1	
89.	X.4	Дифракция света. Дифракция Френеля и Фраунгофера.	1	
90.	X.5	Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа.	1	

91.	X.6	Лабораторная работа №6 «Исследование интерференции и дифракции света»	1	использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
92.	X.7	Лабораторная работа №7 «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»	1	
93.	X.8	Поперечность световых волн. Поляризация света.	1	
94.	X.9	Контрольная работа №6 по теме «Световые волны»	1	
95.	X.10	Анализ контрольной работы и коррекция знаний по теме «Световые волны»	1	
	XI	<i>Излучение и спектры</i>	5 ч	
96.	XI.1	Виды излучений. Источники света.	1	применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: учебные дискуссии, викторины, настольные игры, ролевые игры, учебные проекты
97.	XI.2	Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ.	1	
98.	XI.3	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.	1	
99.	XI.4	Рентгеновские лучи.	1	
100	XI.5	Шкала электромагнитных излучений.	1	
	XII	Основы теории относительности	6ч	
101	XII.1	Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности.	1	акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изученными на уроке; организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности
102	XII.2	Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени.	1	
103	XII.3	Релятивистский закон сложения скоростей. Решение задач.	1	
104	XII.4	Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости.	1	
105	XII.5	Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией	1	
106	XII.6	Решение задач «Элементы теории относительности»	1	
	XIII	Квантовая физика. <i>Световые кванты. Действия света</i>	36ч 9ч	
107	XIII.1	Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Теория фотоэффекта.	1	организовывать для обучающихся ситуаций самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданский поступков)
108	XIII.2	Решение задач на фотоэффект.	1	
109	XIII.3	Решение задач на фотоэффект.	1	
110	XIII.4	Применение фотоэффекта.	1	
111	XIII.5	Фотоны.	1	
112	XIII.6	Решение задач по теме «Световые кванты. Фотоэффект. Фотоны»	1	
113	XIII.7	Давление света. Химическое действие света. Фотография.	1	
114	XIII.8	Контрольная работа №7 по теме «Световые кванты»	1	

115	XIII.9	Анализ контрольной работы и коррекция знаний по теме «Световые кванты»	1	
	XIV	<i>Атомная физика. Квантовая теория</i>	6ч	
116	XIV.1	Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона.	1	реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий
117	XIV.2	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	1	
118	XIV.3	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора.	1	
119	XIV.4	Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	1	
120	XIV.5	Решение задач по теме «Атомная физика»	1	
121	XIV.6	Квантовые источники света — лазеры.	1	
	XV	<i>Физика атомного ядра</i>	15ч	
122	XV.1	Строение атомного ядра. Ядерные силы.	1	акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изученными на уроке; применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; инициировать обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально
123	XV.2	Энергия связи атомных ядер.	1	
124	XV.3	Решение задач по теме «Энергия связи атомных ядер»	1	
125	XV.4	Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения.	1	
126	XV.5	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	1	
127	XV.6	Решение задач по теме «Закон радиоактивного распада»	1	
128	XV.7	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1	
129	XV.8	Открытие нейтрона. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	1	
130	XV.9	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции.	1	
131	XV.10	Ядерный реактор.	1	
132	XV.11	Термоядерные реакции. Решение задач по теме «Ядерные реакции»	1	
133	XV.12	Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение.	1	
134	XV.13	Биологическое действие радиоактивных излучений.	1	
135	XV.14	Контрольная работа №8 по теме «Физика атома и атомного ядра»	1	
136	XV.15	Анализ контрольной работы и коррекция знаний по теме Физика атома и атомного ядра»	1	

				значимой информации
	XVI	Элементарные частицы	6ч	
137	XVI.1	Три этапа в развитии физики элементарных частиц	1	помочь обучающимся
138	XVI.2	Открытие позитрона. Античастицы.	1	взглянуть на
139	XVI.3	Распад нейтрона. Открытие нейтрино.	1	учебный материал
140	XVI.4	Промежуточные бозоны - переносчики слабых взаимодействий.	1	сквозь призму человеческой ценности
141	XVI.5	Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.	1	
142	XVI.6	Стандартная модель	1	
	XVII	Строение Вселенной	8ч	
143	XVII.1	Солнечная система.	1	привлечь внимание обучающихся к гуманитарным
144	XVII.2	Солнце и звезды.		проблемам общества;
145	XVII.3	Эволюция звезд.		развивать у обучающихся познавательную
146	XVII.4	Наша Галактика. Другие галактики.		активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности
147	XVII.5	Строение и эволюция Вселенной.		
	XVII.6	Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества	1	
148	XVII.7	Единая физическая картина мира.	1	
149	XVII.8	Физика и научно-техническая революция.	1	
		Повторение	10 ч	
150	1	Механика. Решение тестов ЕГЭ	1	организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающие обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи
151	2	Молекулярная физика и термодинамика. Решение тестов ЕГЭ.	1	
152	3	Электростатика. Решение тестов ЕГЭ.	1	
153	4	Электрические цепи постоянного и переменного тока.	1	
154	5	Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Решение тестов ЕГЭ.	1	
155	6	Волновая и геометрическая оптика. Решение тестов ЕГЭ.	1	
156	7	Решение комбинированных задач	1	
157	8	Решение комбинированных задач	1	
158	9	Итоговая контрольная работа	2ч	
159	10	Итоговая контрольная работа		
		Лабораторный практикум	10ч	
160	1	Наблюдение действия магнитного поля на ток	1	инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских
161	2	Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).	1	
162	3	Конструирование модели телескопа или микроскопа.	2	
163	4	Конструирование модели телескопа или микроскопа.		

164	5	Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.	1	проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения
165	6	Исследование явления электромагнитной индукции	1	
166	7	Изучение параметров электрической цепи	1	
167	8	Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС	1	
168	9	Наблюдение сплошного и линейчатого спектров	1	
169	10	Определение заряда электрона	1	
170		Заключительный урок	1	