

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 7 г. Гулькевичи
муниципального образования Гулькевичский район
имени дважды Героя Советского Союза К.К. Рокоссовского

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
МБОУ СОШ № 7
от 29 августа 2022 года протокол № 1
Председатель _____ Г.Ю.Кушнарев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По физике (углубленный уровень)

Уровень образования (класс) среднее общее образование,(10-11 классы)

Количество часов 340 часов

Учитель Грицан Светлана Александровна, учитель физики

МБОУ СОШ № 7 им. К.К. Рокоссовского

Программа разработана на основе ФГОС СОО

с учетом примерной ООП СОО

с учетом УМК Г.Я. Мякишев, А.В. Шаталина, Просвещение. 2017 г.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика»

Личностные результаты:

1. Гражданское воспитание: гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, готового к участию в общественной жизни.

2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности: способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к культурной общности российского народа и судьбе России, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину.

3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей: мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; приверженность идеям интернационализма, воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей.

4. Эстетическое воспитание: восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

5. Популяризация научных знаний среди детей. (Ценности научного познания): мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности; развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной деятельности.

6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья: готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью.

7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение: потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных проблем.

8. Экологическое воспитание: ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии.

Метапредметные результаты:

- **освоение регулятивных универсальных учебных действий:** 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; оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

- **освоение познавательных универсальных учебных действий:** 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 развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; искать и находить обобщённые способы решения задач; 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 ограничения; занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);
- **освоение коммуникативных универсальных учебных действий:** осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами); при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.); развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы; 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 партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития; точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

10 класс

В разделе: «Физика и естественно - научный метод познания природы»

- Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей.
- Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.
- Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования физический закон, физическая теория, принцип соответствия.
- Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания.
- Приводить примеры физических величин.
- Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов.
- Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте.
- Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека отдельно, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности.

В разделе: «Механика»

- Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.

- Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, движение по окружности с постоянной скоростью.

- Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение.

- Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела.

- Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой.

- Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения.

- Находить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин, момент времени, промежуток времени, координата, путь.

- Находить модуль и проекции векторных величин.

- Находить в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещение, скорость равномерного движения, мгновенная скорость, ускорение равномерного движения.

- Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках алгебры. Складывать и вычитать векторы перемещений и скоростей.

- Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими механическое движение.

- Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки.

- Устанавливать физический смысл коэффициентов пропорциональности в выявленных связях, в результате получать новые физические величины.

- Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий.

- Оценивать реальность значений полученных физических величин.

- Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях.

- Определять по уравнениям параметры движения. Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры.

- Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени, характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения).

- Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определенный промежуток времени.

- Давать определения понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела.

- Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твердого тела. Применять модель абсолютно

твердого тела для описания движения тел.

- Находить значения угловой и линейной скорости, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения).

- Определять параметры движения небесных тел. Находить необходимую для данных расчётов информацию в Интернете.

- Измерять: мгновенную скорость и ускорение при равномерном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности; массу, силу, силу всемирного тяготения, силу упругости, силу трения, вес тела; центробежную силу.

- Использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет относительности движения, 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), сравнение мощности различных двигателей, учет законов вращательного движения при обучении фигурному катанию, гимнастической подготовке, обучении прыжкам в воду с высокого трамплина; при поиске устойчивого положения в различных обстоятельствах.

- Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости.

- Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике.

- Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, первая космическая скорость.

- Формулировать закон всемирного тяготения.

- Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Перечислять сходства и различия веса и силы тяжести различия веса и силы тяжести.

- Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел.

- Формулировать закон Гука.

- Формулировать закон сохранения импульса.

- Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия.

- Формулировать закон сохранения полной механической энергии.

- Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое, безразличное равновесие, плечо силы.

- Измерять силу с помощью пружинного динамометра.

- Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для решения задач.

- Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач.

В разделе: «Молекулярная физика и термодинамика»

- Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ.

- Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.

- Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.

- Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах.

- Использовать полученные на уроках химии умения находить значения относительной молекулярной массы, молярной массы.

- Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ.
- Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Цельсия и Кельвина. Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами.
- Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации.
- Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Формулировать газовые законы.
- Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы.
- Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.
- Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение. Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра.
- Давать определение понятий: силы поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностная энергия.
- Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия.
- Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, адиабатный процесс, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя.
- Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации.
- Находить значения внутренней энергии идеального газа.
- Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе.
- Формулировать первый закон термодинамики.
- Различать обратимые и необратимые процессы.
- Вычислять значения КПД теплового двигателя.
- Готовить презентации и сообщения по изученным темам.

В разделе: «Основы электродинамики»

- Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор.
- Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел.
- Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества.
- Описывать принцип действия электрометра.
- Формулировать закон сохранения электрического заряда.
- Формулировать закон Кулона, условия его применимости.
- Формулировать принцип суперпозиции электрических полей.
- Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости.
- Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о строении вещества.
- Описывать принцип действия электростатической защиты.
- Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов.

- Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Объяснять устройство и принцип действия, практическое значение конденсаторов.
- Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях.
- Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт - амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила.
- Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике, объяснять механизм мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Мощность тока.
- Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности их подключения в электрическую цепь.
- Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника.
- Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости.
- Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.
- Рассчитывать общее сопротивление участка цепи.
- Формулировать и использовать закон Джоуля - Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах.
- Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости.
- Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
- Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока.
- Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.
- Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме, о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами.
- Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, p—n-переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, плазма.
- Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.
- Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов.
- Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля, в конкретной ситуации.
- Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре.
- Приводить примеры сверхпроводников, применения сверхпроводимости.
- Уточнять границы применимости закона Ома в связи с существованием явления сверхпроводимости.
- Приводить примеры использования электролиза и газовых разрядов.
- Перечислять основные свойства и применение плазмы.

11 класс

В разделе: «Основы электродинамики»

- Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри, магнитная проницаемость вещества.

- Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля.
- Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током.
- Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.
- Формулировать закон Ампера, границы его применимости.
- Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки.
- Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач.
- Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков.
- Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.
- Находить в литературе и в Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских ученых в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединенном Институте Ядерных Исследований в Дубне и на андронном коллайдере в Церне.
- Давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции, электромагнитной индукции.
- Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции.
- Объяснять возникновение вихревого электрического поля.
- Работать в паре и группе при выполнении практических заданий.
- Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции.
- Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления.
- Формулировать закон самоиндукции, границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью.
- Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков.
- Находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля.

В разделе: «Колебания и волны»

- Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза.
- Перечислять условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем.
- Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза.
- Перечислять условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем.
- Описывать модели: пружинный маятник, математический маятник.
- Перечислять виды колебательного движения, их свойства.
- Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические свободные колебания, затухающие колебания, резонанс, вынужденные колебания.
- Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний.
- Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение.
- Определять по уравнению колебательного движения параметры колебания.

- Изображать графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе.
- Находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника.
- Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине.
- Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту».
- Находить в литературе и в Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним.
- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
- Давать определения понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, автоколебания, автоколебательная система, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление, полное сопротивление цепи переменного тока, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации.
- Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы.
- Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока.
- Представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях.
- Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний.
- Объяснять принцип получения переменного тока, устройство переменного генератора тока.
- Записывать закон Ома для цепи переменного тока, сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях.
- Находить значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующих значений тока и напряжения.
- Называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока.
- Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора.
- Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях.
- Находить в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики.
- Давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн, когерентные источники, стоячая волна.
- Перечислять свойства и характеристики механических волн.
- Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию.
- Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз.
- Давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник

излучения, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование.

- Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей.
- Рисовать схему распространения электромагнитной волны.
- Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн.
- Объяснять принципы радиосвязи и телевидения.
- Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и детектирования.
- Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи.
- Выделять роль А. С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и их открытиям.
- Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки.
- Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий.

В разделе: «Оптика»

- Давать определения понятий: свет, геометрическая оптика, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, линзы, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, поляризация света.
- Описывать методы измерения скорости света.
- Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн.
- Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости.
- Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе.
- Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе.
- Перечислять виды линз, их основные характеристики — оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила.
- Находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света.
- Перечислять виды спектров.

В разделе: «Основы специальной теории относительности»

- Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя.
- Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО.
- Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчета.
- Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей.
- Проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия.
- Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы.
- Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц. Излагать суть принципа соответствия.
- Находить в литературе и в Интернете информацию о теории эфира, экспериментах, которые привели к созданию СТО, относительности расстояний и промежутков времени, биографии А. Эйнштейна.

- Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя.
- Объяснять явления: относительность одновременности, относительность расстояний, относительность промежутков времени.
- Понимать смысл основных физических законов, принципов, уравнений: релятивистский закон сложения скоростей, зависимость массы от скорости, релятивистское уравнение движения, принцип соответствия, формула Эйнштейна, релятивистское соотношение между энергией и импульсом.

В разделе: «Квантовая физика»

- Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта.
- *Формулировать предмет и задачи квантовой физики.*
- Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты Столетова.
- Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта.
- Анализировать законы фотоэффекта.
- Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.
- Находить в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта.
- Описывать опыты по дифракции электронов.
- Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть.
- Находить в литературе и в Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля.
- Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света.
- Приводить примеры биологического и химического действия света.
- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
- Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света.
- Описывать опыты Резерфорда.
- Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда.
- Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры.
- Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора.
- Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома, находить значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме.
- Описывать устройство и объяснять принцип действия лазера.
- Находить в литературе и в Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применению лазеров в науке, медицине, промышленности, быту.
- Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров.
- Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, *виртуальные частицы*, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, *активность радиоактивного вещества*, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы
- размножители, термоядерная реакция.
- Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра.

- Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов.
- Сравнить силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре.
- Перечислять и описывать свойства ядерных сил.
- Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.
- Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнить свойства альфа -, бета- и гамма - излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах.
- Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов.
- Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости.
- Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, активность вещества.
- Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).
- Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнить ядерные и термоядерные реакции. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.
- Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики.
- Находить в литературе и в Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.
- Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, в открытии спонтанного деления ядер урана, в развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубна).
- Давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон.
- Перечислять основные свойства элементарных частиц.
- Выделять группы элементарных частиц.
- Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц.
- Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон -позитронных пар.
- Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц.
- Называть основные виды ускорителей элементарных частиц.
- Находить в литературе и в Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц.

В разделе: «Строение Вселенной»

- Давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты - гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, *пульсар*, *нейтронная звезда*, *чёрная дыра*, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной.
- Наблюдать Луну и планеты в телескоп.
- Выделять особенности системы Земля—Луна.
- Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения.

- Объяснять приливы и отливы.
- Формулировать и записывать законы Кеплера.
- Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел.
- Описывать строение Солнца.
- Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца.
- Объяснять явления: возникновение приливов на Земле, солнечные и лунные затмения, явление метеора, существование хвостов комет, «разбегание» галактик.
- Знать определения физических понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира, астрономическая единица, световой год, светимость звезд, планеты Солнечной системы, галактика.
- Понимать смысл основных физических законов, принципов, уравнений: гипотезы происхождения и развития Солнечной системы, закон Хаббла.
- Использовать полученные знания в повседневной жизни, критически оценивать астрономическую информацию в различных источниках.

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 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;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико - ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему, как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне научится в разделе: «Механика»

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел;
- реактивное движение, передача давления, жидкостями и газами, атмосферное давление,

плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);

- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;
- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник на углубленном уровне научится в разделе: «Молекулярная физика и термодинамика»

- распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;
- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать свойства тел, тепловые явления и изопроецессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;
- различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;
- приводить примеры практического использования физических знаний о молекулярном строении тел;
- решать задачи, используя первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в

тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник на углубленном уровне научится в разделе: «Основы электродинамики»

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света;
- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр);
- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале, собирающей и рассеивающей линзе, а также построение лучей в стеклянной призме;
- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля - Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях;
- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник на углубленном уровне научится в разделе: «Квантовые явления»

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: фотоэффект, естественная и искусственная радиоактивность, α -, β - и γ - излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;
- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами,

вычислять значение физической величины;

- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;
- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

Выпускник на углубленном уровне научится в разделе: «Строение Вселенной»

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

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- 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;
- 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.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться по теме: «Механика»

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться по теме: «Молекулярная физика и термодинамика»

- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и

гидроэлектростанций;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи *методов оценки*.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться в разделе: «Основы электродинамики»

- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля - Ленца и др.);
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться в разделе: «Квантовые явления»

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

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться в разделе: «Строение Вселенной»

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

2. Содержание учебного предмета «Физика»

10 класс

Физика и естественно - научный метод познания природы

Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура*.

Механика

Кинематика

Механическое движение. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины.

Материальная точка. Поступательное движение.

Траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени. Закон относительности движения.

Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения.

Уравнение равномерного движения. Графики равномерного движения. Сложение скоростей.

Неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение.

Равноускоренное движение. Центростремительное ускорение. Параметры движения небесных тел.

Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угловая скорость, частота и период обращения.

Законы динамики Ньютона

Явление инерции. Масса и сила. Инерциальные системы отсчёта. Взаимодействие тел.

Сложение сил. Первый, второй и третий законы Ньютона. Принцип относительности Галилея.

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта.

Силы в механике

Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Первая космическая скорость. Движение небесных тел и спутников. Вес и невесомость. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения.

Закон сохранения импульса

Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Закон сохранения механической энергии

Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Закон сохранения механической энергии.

Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела

Основное уравнение динамики вращательного движения. Угловое ускорение. Момент силы.

Момент инерции твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.

Статика

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Виды равновесия. Условия равновесия.

Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.

Основы гидромеханики

Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа. Закон Архимеда. Плавание тел.

Движение жидкости. Закон Бернулли. Уравнение Бернулли.

Молекулярная физика и термодинамика

Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Температура и тепловое равновесие. Шкалы Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества. Модель «идеальный газ». Давление газа. Связь между давлением и энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Уравнения состояния газа

Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Изопроцессы. Газовые законы.

Взаимные превращения жидкости и газа

Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. Давление насыщенного пара. Кипение. Влажность воздуха.

Жидкости

Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры.

Твёрдые тела

Модель строения твёрдых тел. Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твёрдых тел. Жидкие кристаллы.

Основы термодинамики

Внутренняя энергия. Термодинамическая система и её равновесное состояние. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплоёмкость. Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование. Преобразования энергии в тепловых машинах. Цикл Карно. КПД тепловых машин. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.

Основы электродинамики

Электростатика

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Близкодействие и дальноедействие. Напряжённость и потенциал электростатического поля, связь между ними.

Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.

Электрический ток в различных средах

Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная p-n-переход. Полупроводниковый диод, транзистор. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в электролитах. Электролиз.

Электрический ток в вакууме и газах. Плазма.

11 класс

Основы электродинамики

Магнитное поле

Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитные свойства вещества. Магнитная запись информации. Электроизмерительные приборы.

Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Практическое применение закона электромагнитной индукции. Возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

Колебания и волны

Механические колебания

Механические колебания. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания, резонанс.

Электромагнитные колебания

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Автоколебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Конденсатор и катушка.

Механические волны

Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Электромагнитные волны

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Вихревое электрическое поле. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Оптика

Световые волны. Геометрическая и волновая оптика

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.

Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света.

Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Излучение и спектры

Виды излучений. Источники света. Спектры. Спектральный анализ.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Шкала электромагнитных волн. Наблюдение спектров.

Основы специальной теории относительности

Основы специальной теории относительности (СТО)

Причины появления СТО. Постулаты СТО: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.

Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы.

Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Световые кванты

Предмет и задачи квантовой физики. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

Атомная физика

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Физика атомного ядра

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Элементарные частицы

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц. Предмет и задачи квантовой физики.

Строение Вселенной

Солнечная Система. Строение Вселенной

Видимые движения небесных тел. Законы Кеплера. Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля - Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии. Галактика. Современные представления о строении и

эволюции Вселенной. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной.

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Тёмная материя и энергия.

Перечень лабораторных работ:

10 класс

Лабораторная работа № 1 по теме «Измерение мгновенной скорости и ускорения при движении бруска по наклонной плоскости».

Лабораторная работа № 2 по теме «Изучение движения тела по окружности».

Лабораторная работа № 3 по теме «Измерение жесткости пружины».

Лабораторная работа № 4 по теме «Измерение коэффициента трения скольжения».

Лабораторная работа № 5 по теме «Изучение закона сохранения механической энергии».

Лабораторная работа № 6 по теме «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил».

Лабораторная работа №7 по теме «Экспериментальная проверка закона Гей - Люссака».

Лабораторная работа № 8 по теме «Параллельное соединение проводников».

Лабораторная работа № 9 по теме «Измерение ЭДС источника тока».

11 класс

Лабораторная работа № 1 по теме «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».

Лабораторная работа № 2 по теме «Определение показателя преломления среды».

Лабораторная работа № 3 по теме «Измерение фокусного расстояния собирающей линзы».

Лабораторная работа № 4 по теме «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)».

Перечень контрольных работ:

10 класс

Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика».

Контрольная работа № 2 по теме «Динамика материальной точки».

Контрольная работа № 3 по теме «Законы сохранения в механике».

Контрольная работа № 4 по теме «Давление. Закон Архимеда».

Контрольная работа № 5 по теме «Основные положения молекулярно-кинетической теории».

Контрольная работа № 6 по теме «Газовые законы».

Контрольная работа № 7 по теме «Механические свойства твердых тел».

Контрольная работа № 8 по теме «Основы термодинамики».

Контрольная работа № 9 по теме «Электростатика».

Контрольная работа № 10 по теме «Постоянный электрический ток».

11 класс

Контрольная работа № 1 по теме «Магнитное поле».

Контрольная работа № 2 по теме «Электромагнитная индукция».

Контрольная работа № 3 по теме «Механические колебания».

Контрольная работа № 4 по теме «Электромагнитные колебания».

Контрольная работа № 5 по теме «Механические и электромагнитные волны».

Контрольная работа № 6 по теме «Геометрическая оптика».

Контрольная работа № 7 по теме «Волновая оптика».

Контрольная работа № 8 по теме «Специальная теория относительности».

Контрольная работа № 9 по теме «Фотоэффект».

Контрольная работа № 10 по теме «Ядерная физика».

Контрольная работа № 11 по теме «Строение Вселенной».

Перечень зачетов:

10 класс

Зачет № 1 по теме «Равномерное движение».

Зачет № 2 по теме «Равноускоренное движение».
Зачет № 3 по теме «Законы Ньютона».
Зачет № 4 по теме «Движение небесных тел».
Зачет № 5 по теме «Движение тел по горизонтали и вертикали».
Зачет № 6 по теме «Движение тел по наклонной плоскости».
Зачет № 7 по теме «Закон сохранения импульса».
Зачет № 8 по теме «Закон сохранения механической энергии».
Зачет № 9 по теме «Статика».
Зачет № 10 по теме «Изопроцессы».
Зачет № 11 по теме «Влажность воздуха».
Зачет № 12 по теме «Тепловой баланс».
Зачет № 13 по теме «Принцип суперпозиции электрических полей».
Зачет № 14 по теме «Расчет емкости и энергии конденсатора».
Зачет № 15 по теме «Параллельное и последовательное соединение проводников».
Зачет № 16 по теме «Электрический ток в различных средах».

11 класс

Зачет № 1 по теме «Излучения и спектры».
Зачет № 2 по теме «Атомная физика».
Зачет № 3 по теме «Физика атомного ядра».
Зачет № 4 по теме «Строение Солнечной системы».

Темы проектов

10 класс

1. Влияние магнитных бурь на здоровье человека.
2. Геомагнитная энергия.
3. Защита транспортных средств от атмосферного электричества
4. Звезды - важнейший объект Вселенной. Шкала звездных величин.
5. Измерение времени реакции человека на звуковые и световые сигналы.
6. Исследование зависимости показаний термометра от внешних условий.
7. Изучение принципа работы люминесцентной лампочки.
8. Определение КПД солнечной батареи.

11 класс

1. Вечернее наблюдение звезд, Луны и планет в телескоп.
2. Наблюдение солнечных пятен с помощью телескопа и солнечного экрана.
3. Изучение теплофизических свойств нанокристаллов.
4. Изучение электромагнитных полей бытовых приборов.
5. Изучение электрохимических свойств нанокристаллов.
6. Архитектура мостов.

3. Тематическое планирование

10 класс					
Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Физика и естественно-научный метод познания природы	2	Физика и естественно-научный метод познания природы	2	<p>Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современных техники и технологий, в практической деятельности людей.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. - Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования физический закон, физическая теория, принцип соответствия. - Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания. - Приводить примеры физических величин. - Формулировать физические законы. - Указывать границы применимости физических законов. - Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте. - Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека отдельно, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности. 	1, 2, 3, 4
Механика	72	Кинематика	17	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное 	1, 2, 3, 5, 7, 8

			<p>ускорение.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью. - Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой. - Находить модуль и проекции векторных величин. - Находить в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещение, скорость равномерного движения, мгновенная скорость, ускорение равномерного движения. - Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки. - Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий. - Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. - Определять по уравнениям параметры движения. Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. - Определять по графику зависимости координаты от времени, характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости. - Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. - Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определенный промежуток времени. - Находить необходимую для данных расчетов информацию в Интернете. - Использовать полученные знания в жизни. 		
		Законы динамики Ньютона	10	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. 	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8

	Силы в механике	16	<ul style="list-style-type: none"> - Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. - Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, <i>первая космическая скорость</i>. - Формулировать закон всемирного тяготения. - Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. - Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. - Формулировать закон Гука. 	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
	Закон сохранения импульса	5	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировать закон сохранения импульса. - Применять закон сохранения импульса для решения задач. 	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
	Закон сохранения механической энергии	10	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия. - Формулировать закон сохранения полной механической энергии. - Применять закон сохранения полной механической энергии для решения задач. 	1, 2, 3, 4, 7, 8
	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела	3	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. - Находить значения угловой и линейной скорости, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости. - Определять параметры движения небесных тел. 	1, 2, 3, 4, 7, 8
	Статика	6	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое, безразличное равновесие, плечо силы. - Измерять силу с помощью пружинного динамометра. 	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
	Основы гидромеханики	5	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для решения задач. - Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. 	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8

Молекулярная физика и термодинамика	50	Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)	8	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ. - Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость. - Использовать полученные на уроках химии умения находить значения относительной молекулярной массы, молярной массы. - Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ. - Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Цельсия и Кельвина. Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
		Уравнения состояния газа	15	<ul style="list-style-type: none"> - Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. - Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Формулировать газовые законы. - Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. - Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
		Взаимные превращения жидкости и газа	4	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение. - Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
		Жидкости	3	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определение понятий: силы поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностная энергия. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
		Твердые тела	5	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

		Основы термодинамики	15	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, <i>адиабатный процесс</i>, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. - Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. - Находить значения внутренней энергии идеального газа. - Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе. - Формулировать первый закон термодинамики. - Различать обратимые и необратимые процессы. - Вычислять значения КПД теплового двигателя. - Готовить презентации и сообщения по изученным темам. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Основы электродинамики	43	Электростатика	16	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор. - Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. - Описывать принцип действия электрометра. - Формулировать закон сохранения электрического заряда. - Формулировать закон Кулона, условия его применимости. - Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. - Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о строении вещества. - Описывать принцип действия электростатической защиты. - Определять потенциал электростатического поля в данной точке 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

				<p>поля одного и нескольких точечных электрических зарядов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Объяснять устройство и принцип действия, практическое значение конденсаторов. - Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях. - Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт- амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. - Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике, объяснять механизм мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи, мощность тока. - Пользоваться амперметром, вольтметром, <i>омметром</i>: учитывать особенности их подключения в электрическую цепь. - Рассчитывать общее сопротивление участка цепи. 	
		Законы постоянного тока	17	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. - Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока. - Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. - Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме, о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
		Электрический ток в различных средах	10	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, <i>p – n - переход</i>, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, плазма. - Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы. - Определять сопротивление металлического проводника при 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

				данной температуре. - Приводить примеры сверхпроводников, применения сверхпроводимости.	
		Повторение	3	Применение полученных знаний для научного объяснения физических явлений в окружающей природе и повседневной жизни, а также выявление физических основ ряда современных технологий.	5, 7, 8
11 класс					
Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Основы электродинамики	25	Магнитное поле	11	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри, магнитная проницаемость вещества. - Давать определение единицы индукции магнитного поля. - Перечислять основные свойства магнитного поля. - Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. - Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. - Формулировать закон Ампера, границы его применимости. - Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. - Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. - Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков. - Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита. - Находить в литературе и в Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

				магнитного поля на движущийся заряд, ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских ученых в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединенном Институте Ядерных Исследований в Дубне и на адронном коллайдере в Церне.	
		Электромагнитная индукция	14	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции, электромагнитной индукции. - Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции. - Объяснять возникновение вихревого электрического поля. - Работать в паре и группе при выполнении практических заданий. - Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции. - Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. - Формулировать закон самоиндукции, границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. - Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков. - Находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Колебания и волны	37	Механические колебания	10	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. - Перечислять условия возникновения колебаний. - Описывать модели: пружинный маятник, математический маятник. - Перечислять виды колебательного движения, их свойства. - Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические свободные колебания, затухающие колебания, резонанс, вынужденные колебания. 	4, 5, 6, 7, 8

				<ul style="list-style-type: none"> - Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. - Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. - Определять по уравнению колебательного движения параметры колебания. - Изображать графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе. - Находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника. - Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. - Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту». - Находить в литературе и в Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним. - Готовить презентации и сообщения. 	
		Электромагнитные колебания	13	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, автоколебания, автоколебательная система, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление, полное сопротивление цепи переменного тока, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. - Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. - Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока. - Представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. - Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы 	3, 4, 5, 6, 7, 8

			<p>Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Объяснять принцип получения переменного тока, устройство переменного генератора тока. - Записывать закон Ома для цепи переменного тока, сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях. - Находить значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующих значений тока и напряжения. - Называть условия возникновения резонанса в цепи. - Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. - Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. - Находить в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики. 	
	Механические волны	6	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн, когерентные источники, стоячая волна. - Перечислять свойства и характеристики механических волн. - Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию. - Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз 	3, 4, 5, 6, 7, 8
	Электромагнитные волны	8	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, 	3, 4, 5, 6, 7, 8

			<p>поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. - Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. - Объяснять принципы радиосвязи и телевидения. - Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и детектирования. - Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. - Выделять роль А. С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. - Относиться с уважением к учёным и их открытиям. - Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки. 	
Оптика	34	Световые волны. Геометрическая оптика	14 <ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: свет, геометрическая оптика, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, линзы, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы. - Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, и треугольной призме. - Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе. - Перечислять виды линз, их основные характеристики: оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. - Находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы. 	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

		Волновая оптика	11	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, поляризация света. - Описывать методы измерения скорости света. - Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн. - Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. - Находить в конкретной ситуации значения периода дифракционной решетки. 	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
		Излучение и спектры	9	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемилуминесценция, фотолуминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ. - Перечислять виды спектров. Распознавать, воспроизводить, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. 	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Основы специальной теории относительности	10	Основы специальной теории относительности	10	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. - Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО. - Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчета. - Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. - Проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия. - Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы. 	1, 3, 4, 5

				<ul style="list-style-type: none"> - Записывать выражение для энергии покоя частиц. Излагать суть принципа соответствия. - Находить в литературе и в Интернете информацию о теории эфира, экспериментах, которые привели к созданию СТО, относительности расстояний и промежутков времени, биографии А. Эйнштейна. - Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. - Объяснять явления: относительность одновременности, относительность расстояний, относительность промежутков времени. - Понимать смысл основных физических законов. принципов. уравнений: релятивистский закон сложения скоростей, зависимость массы от скорости, релятивистское уравнение движения, принцип соответствия, формула Эйнштейна, релятивистское соотношение между энергией и импульсом. 	
Квантовая физика	45	Световые кванты	15	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. - Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты Столетова. - Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. - Анализировать законы фотоэффекта. - Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины. - Находить в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта. - Описывать опыты по дифракции электронов. - Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть. - Давать определения понятий: нуклоны, ядерные силы. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

				<ul style="list-style-type: none"> - Находить в литературе и в Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля. - Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света. - Приводить примеры биологического и химического действия света. - Готовить презентации и сообщения. 	
		Атомная физика	5	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света. - Описывать опыты Резерфорда. - Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. - Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. - Формулировать квантовые постулаты Бора. - Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. - Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома, находить значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме. - Описывать устройство и объяснять принцип действия лазера. - Находить в литературе и в Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту. - Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров. - Давать определения понятий: массовое число <i>частицы</i>, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, <i>активность</i> радиоактивного вещества, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы - размножители, термоядерная реакция. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
		Физика атомного ядра	20	<ul style="list-style-type: none"> - Сравнить свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

		<ul style="list-style-type: none"> - Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. - Сравнить силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. - Перечислять и описывать свойства ядерных сил. - Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. - Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. - Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнить свойства альфа-, бета- и гамма - излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. - Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов. - Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. - Определять в конкретных ситуациях число не распавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, активность вещества. 	
Элементарные частицы	5	<ul style="list-style-type: none"> - Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. - Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям). - Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. - Рассчитывать энергический выход ядерных реакций. - Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. - Сравнить ядерные и термоядерные реакции. - Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. - Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. - Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики. - Находить в литературе и в Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

				<p>радиоактивных изотопов, новых химических элементов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, в открытии спонтанного деления ядер урана, в развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубна). - Давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон. - Перечислять основные свойства элементарных частиц. - Выделять группы элементарных частиц. - Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. - Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. - Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. - Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. - Называть основные виды ускорителей элементарных частиц. - Находить в литературе и в Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц. 	
Строение Вселенной	14	Солнечная Система	8	<ul style="list-style-type: none"> - Давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, <i>пульсар</i>. - Наблюдать Луну и планеты в телескоп. - Выделять особенности системы Земля—Луна. - Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения. - Объяснять приливы и отливы. - Формулировать и записывать законы Кеплера. - Описывать строение Солнечной системы. - Перечислять планеты и виды малых тел. - Описывать строение Солнца. - Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

				<ul style="list-style-type: none"> - Объяснять явления: возникновение приливов на Земле, солнечные и лунные затмения, явление метеора, существование хвостов комет, «разбегание» галактик. - Знать определения физических понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира, астрономическая единица, световой год, светимость звезд, планеты Солнечной системы, галактика. 	
		Строение Вселенной	6	- Давать определения понятий: теория Большого взрыва, возраст Вселенной, нейтронная звезда, чёрная дыра, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
		Повторение	5	Применение полученных знаний для научного объяснения физических явлений в окружающей природе и повседневной жизни, а также выявление физических основ ряда современных технологий.	5, 7, 8
Итого			340		

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
методического объединения
учителей математики, физики и информатики
МБОУСОШ№7 им. К.К. Рокоссовского

от 29 августа 2022 года № 1

_____ Е.В.Мауль

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

_____ О.Н.Плюснина

29 августа 2022 года

