

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №113
с углубленным изучением информационно-технологического профиля
Приморского района Санкт-Петербурга

Принята

решением педагогического совета,
протокол от 25.05.2022 №10

Утверждена

Приказом директора
от 25.05.2025.№88

Рабочая программа по физике для 10-11 классов (2022-2023 учебный год)

Уровень образования: среднее общее образование

Срок реализации программы: 2 года

Количество часов: 340

Рабочая программа разработана на основе программы для общеобразовательных учреждений «Физика» 10-11 классы, авторы Г.Я.Мякишев, О.А. Крысанова, соответствующей требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, «Дрофа», 2020.

1. Пояснительная записка

1.1. Рабочая программа по физике разработана в соответствии с учебным планом ГБОУ школы №113 Приморского района Санкт-Петербурга на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Рабочая программа по физике предназначена для учащихся 10-11 классов образовательного учреждения и составлена на основе:

- программа «Физика» 10-11 классы (углубленный уровень), авторы: Г.Я. Мякишев и О.А. Крысанова, соответствующей требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, «Дрофа», 2020.

1.2. Программа соответствует требованиям к профильному уровню подготовки учащихся. На изучение данного предмета отводится 340 часов. Программа рассчитана на 2 года обучения:

- 10 класс - 170 часов (34 учебные недели);

- 11 класс - 170 часов (34 учебные недели).

1.3. Рабочая программа сохраняет авторскую концепцию. В ней присутствуют все разделы и темы, порядок их следования не изменен. Смысловая и логическая последовательность программы обеспечивает целостность учебного процесса и преемственность этапов обучения.

Изменено в сторону увеличения количество часов (8 вместо 5 часов в авторской программе) на изучение темы «Законы термодинамики» раздела «Молекулярная физика. Термодинамика» курса 10 класса, т.к. тема сложная и многие вопросы выносятся на государственную итоговую аттестацию. Из курса 11 класса исключено изучение раздела «Строение Вселенной», т.к. в учебный план образовательной программы среднего общего образования входит отдельный учебный предмет «Астрономия».

1.4. Рабочая программа по физике составлена с учетом следующих учебных пособий:

1. Мякишев Г.Я. Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. «Физика 10 класс». - М.: Просвещение,

2. Мякишев Г.Я. Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. «Физика 11 класс». - М.: Просвещение.

1.5. Текущий контроль и промежуточная аттестация по учебному предмету проводятся в соответствии с «Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся».

1.6. Планируемые результаты освоения курса

Предметные результаты обучения на профильном уровне:

- давать определения изученных понятий;

- объяснять основные положения изученных теорий;

- описывать и интерпретировать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя естественный и символический языки физики;

- самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;

- исследовать физические объекты, явления, процессы;

- самостоятельно классифицировать изученные объекты, явления и процессы, выбирая основания классификации;

- обобщать знания и делать выводы;

- структурировать учебную информацию, представляя результат в различных формах (таблицах, схемах);

- критически оценивать физическую информацию, полученную из различных источников, оценивать ее достоверность;

- объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, с которыми человек постоянно встречается в повседневной жизни, владеть способами обеспечения безопасности при их использовании, оказания первой помощи при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами;

- самостоятельно конструировать новое для себя физическое знание, опираясь на методологию физики как исследовательской науки и используя различные информационные источники;

- применять приобретенные знания и умения при изучении физики для решения практических задач, встречающихся как в учебной практике, так и в повседневной жизни;
- анализировать, оценивать и прогнозировать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием техники.

Применительно к темам курса физики 10 и 11 класса выпускник школы сможет:

- **знать:** предмет и методы исследования физики, структуру физических теорий, метод научного познания, особенности изучения физики, определения следующих физических понятий: средняя скорость, мгновенная скорость, среднее ускорение, мгновенное ускорение, радиус-вектор, тангенциальное, нормальное и полное ускорения, центростремительное ускорение, угловая скорость; материальная точка, модель в физике, инерциальная система отсчета, сила, масса, состояние системы тел; сила всемирного тяготения, инертная и гравитационная массы, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, силы трения; неинерциальная система отсчета, силы инерции; импульс, работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая (полная) энергия, консервативные и диссипативные силы, замкнутая (изолированная) система; абсолютно твердое тело, центр масс, момент инерции, момент силы, момент импульса, угловое ускорение, внешние и внутренние силы; момент силы, центр тяжести; механическое напряжение, относительное и абсолютное удлинения; гармонические колебания, пружинный и математический маятники, период, частота, циклическая (круговая) частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний, скорость и ускорение при гармонических колебаниях, спектр колебаний, собственная частота; поперечные и продольные волны, плоская и сферическая волны, энергия волны, длина волны, скорость распространения волны, скорость звука, громкость и высота звука, тембр, волновая поверхность, луч, волновой фронт, инфразвук, ультразвук, когерентные волны, интерференционная картина; количество вещества, молярная масса; макроскопические и микроскопические тела, температура, равновесные и неравновесные процессы, идеальный газ, изотермический, изобарный и изохорный процессы, абсолютная температура; температура, средняя скорость движения молекул газа, средняя квадратичная скорость, средняя арифметическая скорость, число степеней свободы, внутренняя энергия идеального газа; работа в термодинамике, количество теплоты, теплоемкость, удельная теплоемкость, молярная теплоемкость, теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении, необратимый процесс, адиабатный процесс, вероятность макроскопического состояния (термодинамическая вероятность), КПД двигателя, цикл Карно; насыщенный и ненасыщенный пар, изотермы реального газа, критическая температура, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования/конденсации, парциальное давление водяного пара; поверхностная энергия, сила поверхностного натяжения, мениск, давление под искривленной поверхностью жидкости, высота поднятия жидкости в капилляре; кристаллические и аморфные тела, кристаллическая решетка, жидкие кристаллы, удельная теплота плавления, полиморфизм, анизотропия, фазовые переходы первого и второго рода, тройная точка; температурные коэффициенты линейного и объемного расширения; электрическое поле, электростатическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное поле, поверхностная плотность электрического заряда, объемная плотность электрического заряда, поток напряженности электрического поля, потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле, энергия взаимодействия точечных зарядов, потенциал электростатического поля, эквипотенциальные поверхности, электрическая емкость, емкость плоского конденсатора, энергия электрического поля; электрический ток, плотность тока, сила тока, напряжение проводника, сопротивление проводника, работа тока, мощность тока, электродвижущая сила (ЭДС), шунт к амперметру, добавочное сопротивление; проводники, диэлектрики, носители электрического заряда, электролитическая диссоциация, самостоятельный и несамоостоятельный разряды, электронная эмиссия, вольт-амперная характеристика, диод, триод, электронно-лучевая трубка, донорные и акцепторные примеси, p—n-переход; магнитная индукция, поток магнитной индукции, линии магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, векторное произведение, радиационные пояса Земли, масс-спектрограф, вихревое электрическое поле, ЭДС индукции в движущихся проводниках,

индукционный ток, индуктивность, энергия магнитного поля, магнитная проницаемость, намагниченность, спин электрона, домены, магнитный гистерезис, переменный электрический ток, действующие значения силы тока и напряжения, мощность в цепи переменного тока, коэффициент мощности, обратная связь в генераторе на транзисторе, генератор переменного тока, трансформатор, коэффициент полезного действия трансформатора, трехфазный ток, асинхронный электродвигатель; ток смещения, электромагнитная волна, вибратор Герца, скорость распространения электромагнитных волн, энергия электромагнитной волны, плотность потока электромагнитного излучения, детектирование, амплитудная модуляция, поток излучения, относительная спектральная световая эффективность, сила света, точечный источник, освещенность, яркость; плоское зеркало, сферическое зеркало, фокус, мнимый фокус, фокальная плоскость, оптическая сила сферического зеркала, увеличение зеркала, главная оптическая ось, побочная оптическая ось, показатель преломления, предельный угол полного отражения, световод, тонкая линза, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; скорость света, монохроматическая волна, интерференционная и дифракционная картины, когерентные волны, зоны Френеля, векторные диаграммы, разрешающая способность оптических приборов; спектр излучения, интенсивность электромагнитного излучения, спектральные приборы, непрерывные и линейчатые спектры, спектральный и рентгеноструктурный анализ, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, рентгеновские лучи; собственное время, релятивистский импульс, масса покоя, энергия покоя, релятивистская кинетическая энергия, абсолютно черное тело; квант, фотон, энергия и импульс фотона, модель Томсона, планетарная модель атома, модель атома водорода по Бору, энергия ионизации, волны вероятности, лазер, индуцированное излучение, нелинейная оптика; альфа-, бета- и гамма-излучение, период полураспада, изотопы, нейтрон, протон, ядерные силы, сильное взаимодействие, диаграммы Фейнмана, виртуальные частицы, мезоны, нуклоны, энергия связи атомных ядер, удельная энергия связи, энергетический выход ядерных реакций, ядерный реактор, критическая масса, термоядерные реакции, доза излучения; античастица, позитрон, нейтрино, промежуточные бозоны, лептоны, адроны, барионы, мезоны, кварки, глюоны;

- **объяснять** явления: поступательное движение; движение по окружности с постоянной по модулю скоростью; движение тела, брошенного под углом к горизонту; свободное падение тел; относительность движения; инерция; взаимодействие; всемирного тяготения, упругости, трения, невесомости и перегрузки; вращательное движение; равновесия твердого тела; деформации твердых тел, давление в жидкостях и газах, полет тел; колебательное движение, свободные, затухающие и вынужденные колебания, резонанс, автоколебания, превращение энергии при гармонических колебаниях; волновой процесс, излучение звука, интерференция и дифракция волн, отражение и преломление волн, акустический резонанс, образование стоячей волны, музыкальные звуки и шумы; броуновское движение, взаимодействие молекул; тепловое равновесие, необратимость процессов в природе; испарение, конденсация, равновесие между жидкостью и газом, критическое состояние, кипение, сжижение газов, влажность воздуха; поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления; плавление и отвердевание, изменение объема тела при плавлении и отвердевании, дефекты в кристаллах; тепловое линейное и объемное расширение, расширение воды; электризация тел, взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика, электростатическая защита, поляризация диэлектрика; сопротивление, сверхпроводимость; электронная проводимость металлов, электрический ток в растворах и расплавах электролитов, электрический ток в газах, электрический ток в вакууме, электрический ток в полупроводниках; возникновение магнитного поля, магнитные взаимодействия, действие магнитного поля на проводник с током, действие магнитного поля на движущийся заряд; электромагнитная индукция, самоиндукция; парамагнетизм, диамагнетизм, ферромагнетизм; свободные и вынужденные электрические колебания, процессы в колебательном контуре, резистор в цепи переменного тока, катушка индуктивности в цепи переменного тока, емкость в цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи; генерирование электрической энергии, выпрямление переменного тока, соединение потребителей электрической энергии, передача и распределение электрической энергии; возникновение электромагнитного поля, передача электромагнитных взаимодействий, поглощение, отражение, преломление, интерференция

электромагнитных волн, распространение радиоволн, радиолокация, образование видеосигнала; прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, полное отражение света, рефракция света, мираж, абберация; интерференция, дифракция, дисперсия и поляризация света; излучение света (тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемилуминесценция, фотолуминесценция); относительность одновременности, относительность расстояний, относительность промежутков времени; равновесное тепловое излучение, фотоэффект, эффект Комптона, давление света, химическое действие света, запись и воспроизведение звука; излучение света атомом, корпускулярно-волновой дуализм; естественная и искусственная радиоактивность; слабое взаимодействие, взаимодействие кварков; возникновение приливов на Земле, солнечные и лунные затмения;

- **понимать** смысл основных физических законов/принципов/уравнений: кинематические уравнения движения в векторной и скалярной формах для различных видов движения, преобразования Галилея; основное утверждение механики, законы Ньютона, принцип относительности в механике, закон всемирного тяготения, закон Гука, второй закон Ньютона для неинерциальной системы отсчета; закон сохранения импульса, уравнение Мещерского, закон сохранения механической энергии, теорема об изменении кинетической энергии, уравнение изменения механической энергии под действием сил трения, теорема о движении центра масс, основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, закон сохранения момента импульса, условия равновесия твердого тела; законы Гука, Паскаля и Архимеда, уравнение Бернулли; зависимость частоты и периода свободных колебаний от свойств системы, уравнения движения для груза, подвешенного на пружине, и математического маятника, уравнения движения для затухающих и вынужденных колебаний, метод векторных диаграмм, закон сохранения энергии для гармонических колебаний; уравнение бегущей волны, принцип Гюйгенса, условия максимума и минимума интерференции, закон преломления волн; основные положения молекулярно-кинетической теории, газовые законы, уравнение состояния идеального газа; основное уравнение молекулярно-кинетической теории, распределение Максвелла; законы термодинамики, теорема Карно, принципы действия тепловой и холодильной машин; зависимость температуры кипения жидкости от давления, диаграмма равновесных состояний жидкости и газа, зависимость удельной теплоты парообразования от температуры; зависимость высоты поднятия жидкости в капилляре от поверхностного натяжения, радиуса канала капилляра и плотности жидкости, влияние кривизны поверхности на давление внутри жидкости; зависимость температуры плавления от давления, зависимость типа кристалла от характера взаимодействия атомов и молекул, образующих кристалл; взаимосвязь между температурными коэффициентами линейного и объемного расширения; закон Кулона, принцип суперпозиции полей, теорема Гаусса, применение теоремы Гаусса к расчету различных электростатических полей, связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов, зависимость емкости системы конденсаторов от типа их соединения; закон Ома для участка цепи, закон Ома в дифференциальной форме, зависимость электрического сопротивления от температуры, закон Джоуля—Ленца, закономерности последовательного и параллельного соединений проводников, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, правила Кирхгофа, границы применимости закона Ома, закон электролиза; принцип суперпозиции, закон Био—Савара—Лапласа (в векторной и скалярной формах), закон Ампера (в векторной и скалярной формах), формула для расчета силы Лоренца (в векторной и скалярной формах), правила определения направления сил Ампера и Лоренца, связь между скоростью света и магнитной и электрической постоянными, теорема о циркуляции вектора магнитной индукции; правило Ленца, закон электромагнитной индукции, фундаментальное свойство электромагнитного поля (Дж. Максвелл); зависимость намагниченности ферромагнетика от величины магнитной индукции поля в отсутствие среды (кривая намагничивания); формула Томсона, закон Ома для цепи переменного тока, мощность в цепи переменного тока; связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями, классическая теория излучения, принципы радиосвязи; закон освещенности, принцип Ферма, законы геометрической оптики, формула сферического зеркала и линзы, принципы построения изображений в сферическом зеркале и линзе, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы; принцип Гюйгенса—

Френеля, условия минимума и максимума интерференционной и дифракционной картин, электромагнитная теория света; механизм излучения света веществом; постулаты теории относительности преобразования Лоренца, релятивистский закон сложения скоростей, зависимость массы от скорости, релятивистское уравнение движения, принцип соответствия, формула Эйнштейна, релятивистское соотношение между энергией и импульсом; гипотеза Планка, теория фотоэффекта; спектральные закономерности, постулаты Бора, гипотеза де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга, принцип Паули, Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, принцип действия лазеров; закон радиоактивного распада, правило смещения; гипотеза Паули, сущность распада элементарных частиц, единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий;

- **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; при обучении плаванию различными техниками; учет различных свойств газообразных, жидких и твердых тел, свойств газов; учет явления резонанса, понимание функционирования сердца человека как автоколебательной системы; уметь отличать музыкальные звуки от шума; при оперировании понятием «внутренняя энергия» в повседневной жизни; учет необратимости процессов в природе при проведении различных экспериментов; учет влажности при организации собственной жизнедеятельности; уметь пользоваться приборами для измерения влажности; учет капиллярных явлений в быту; при замораживании продуктов, при покупке мониторов, изготовленных на технологии жидких кристаллов; учет расширения тел при нагревании, особенностей воды при замораживании; учет в быту явления электризации тел; при соблюдении правил техники безопасности при работе с электрическими приборами, понимание принципа работы аккумулятора, использование знаний полупроводниковой физики при выборе различной цифровой техники; понимание информации об изменении магнитного поля Земли и его влиянии на самочувствие человека, использование знаний при работе с электроизмерительными приборами; понимать причину потерь энергии в электротехнических устройствах; учет явления намагничивания и размагничивания при работе с цифровыми носителями информации, понимание обратной связи; эффективное использование электроэнергии в быту, понимание включенности каждого потребителя электроэнергии в энергосистему города/региона/страны; понимать принципы функционирования мобильной (сотовой) связи, понимать тенденции развития телевидения (переход «на цифру»), коррекция зрения с помощью подбора очков, линз, выбор фотоаппарата, опираясь на знание его оптических характеристик; оценивать пределы разрешающей способности различных оптических приборов; знать положительное и отрицательное влияние ультрафиолетового излучения на человеческий организм; учет относительности при оценке расстояний, скорости; понимание принципов создания фотографии; оценивать «энергетический выход» лазерного излучения, используемого в медицинских целях; знать способы защиты от радиоактивных излучений; критически оценивать астрономическую информацию в различных источниках.

Личностные результаты

- положительное отношение к российской физической науке; к духовным ценностям и достижениям нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

- готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы, готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью.

Метапредметные результаты

- использовать умения различных видов познавательной деятельности (наблюдение, эксперимент, работа с книгой, решение проблем, знаково-символическое оперирование информацией).
- применять основные методы познания (системно-информационный анализ, моделирование, экспериментирование) для изучения различных сторон окружающей действительности.
- владение интеллектуальными операциями: формулирование гипотез, анализ, синтез, оценка, сравнение, обобщение, систематизация, классификация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогии - в межпредметных и метапредметных контекстах.
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации, вносить инновации.

2. Тематическое планирование

Разделы, темы		Количество часов		В том числе	
		Примерная, авторская программа	Рабочая программа	Практические, лабораторные работы	Контрольные работы
10 класс		175	170	22	17
1.	Введение	4	4		
2.	Механика	64	64		11
2.1	Кинематика	18	18		3
2.2.	Динамика. Законы механики Ньютона.	10	10		1
2.3.	Силы в механике	10	10		1
2.4.	Неинерциальные системы отсчета	4	4		1
2.5.	Законы сохранения в механике	10	10		3
2.6.	Движение твердых и деформируемых тел	4	4		
2.7.	Статика	4	4		1
2.8.	Механика деформируемых тел	4	4		1
3.	Лабораторный практикум по механике	12	12	6	
4.	Молекулярная физика. Термодинамика	37	37		3
4.1.	Развитие представлений о природе теплоты	2	2		
4.2.	Основы МКТ	5	5		1
4.3.	Температура. Газовые законы	6	6		
4.4.	МКТ идеального газа	5	5		1
4.5.	Законы термодинамики	5	8		1
4.6.	Взаимные превращения жидкостей и газов	3	3		
4.7.	Поверхностное натяжение в жидкостях	3	3		
4.8.	Твердые тела и их превращение в жидкости	3	3		
4.9.	Тепловое расширение твердых и жидких тел	2	2		
5.	Лабораторный практикум по молекулярной физике и термодинамике	8	8	8	
6.	Электродинамика	34	34		2

6.1.	Введение в электродинамику	2	2		
6.2.	Электростатика	16	16		1
6.3.	Постоянный электрический ток	16	16		1
7.	Лабораторный практикум по электродинамике	8	8	8	
8.	Повторение курса 10 класса	-	3	-	1
9.	Резерв	11	-		
11 класс		175	170	22	11
1.	Электродинамика (продолжение)	32	32		3
1.1	Электрический ток в различных средах	10	10		1
1.2	Магнитное поле	10	10		1
1.3.	Электромагнитная индукция	8	8		1
1.4.	Магнитные свойства вещества	4	4		
2.	Лабораторный практикум	8	8	5	
3.	Колебания и волны	36	36		4
3.1.	Механические колебания	9	9		1
3.2.	Электрические колебания	9	9		1
3.3.	Производство и передача, распределение и использование электроэнергии	5	5		
3.4.	Механические волны. Звук	5	5		1
3.5.	Электромагнитные волны	8	8		1
4.	Лабораторный практикум	12	12	9	
5.	Оптика	21	21		2
5.1.	Развитие взглядов на природу света. Геометрическая оптика	9	9		1
5.2.	Световые волны	7	7		1
5.3.	Излучение и спектры	5	5		
6.	Основы теории относительности	5	5		
7.	Квантовая физика	34	34		3
7.1.	Световые кванты. Действие света	8	8		1
7.2.	Атомная физика. Квантовая теория	8	8		1
7.3.	Физика атомного ядра	10	10		1
7.4.	Элементарные частицы	8	8		
8.	Лабораторный практикум (Оптика и Квантовая физика)	8	8	8	
9.	Строение Вселенной	8	0		
10.	Значение физики для объяснения мира и развития общества	2	4		
11.	Обобщающее повторение курса физики	-	10		1
12.	Резерв	7	-		

3. Содержание программы

10 класс (170 часов)

1. Введение (4 часа)

Зарождение и развитие научного взгляда на мир. Необходимость познания природы. Наука для всех. Зарождение и развитие современного научного метода исследования. Физика как наука и основа естествознания. Экспериментальный характер физики. Физические величины и их измерение. Связи между физическими величинами. Научный метод познания окружающего мира: эксперимент – гипотеза – модель – (выводы-следствия с учетом границ

модели) – критериальный эксперимент. Физическая теория. Приближенный характер физических законов. Моделирование явлений и объектов природы. Роль математики в физике.

Классическая механика Ньютона и границы ее применения.

2. Механика (64 часа)

2.1. Кинематика точки. Основные понятия кинематики (18 часов)

Движение точки и тела. Движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Радиус-вектор. Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с ускорением. Свободное падение тел. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение тела по окружности. Угловая скорость. Центростремительное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение. Относительность механического движения. Преобразования Галилея.

2.2. Динамика. Законы Ньютона (10 часов)

Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Принцип суперпозиции сил. Третий закон Ньютона. Основная задача механики. Принцип относительности в механике.

2.3. Силы в механике (10 часов)

Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной массы. Первая космическая скорость. Сила тяжести и вес. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения. Сила сопротивления в вязкой среде.

2.4. Неинерциальные системы отсчета. Сила инерции (4 часа)

Неинерциальные системы отсчета, движущиеся с ускорением. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила.

2.5. Законы сохранения в механике (10 часов)

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

2.6. Движение твердых и деформируемых тел (4 часа)

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

2.7. Статика (4 часа)

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

2.8. Механика деформируемых тел (4 часа)

Виды деформации твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла.

3. Лабораторный практикум по механике (12 часов)

1. Измерение ускорения свободного падения.
2. Изучение 2 закона Ньютона.
3. Исследование модели движения тела, брошенного горизонтально.
4. Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.
5. Изучение закона сохранения механической энергии.

6. Измерение КПД при поднятии груза с помощью простого механизма.

4. Молекулярная физика. Термодинамика (37 часов)

4.1. Развитие представлений о природе теплоты (2 часа)

Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория.

4.2. Основы молекулярно-кинетической теории (5 часов)

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.

4.3. Температура. Газовые законы (6 часов)

Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Идеальный газ. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр. Применение газов в технике.

4.4. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (5 часов)

Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа.

4.5. Законы термодинамики (8 часов)

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

4.6. Взаимные превращения жидкостей и газов (3 часа)

Равновесие между жидкостью и газом. Ненасыщенные и насыщенные пары. Изотерма реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха.

4.7. Поверхностное натяжение в жидкостях (3 часа)

Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.

4.8. Твердые тела и их превращение в жидкости (3 часа)

Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка.

4.9. Тепловое расширение твердых и жидких тел (2 часа)

Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике.

5. Лабораторный практикум по молекулярной физике и термодинамике (8 часов)

1. Опытная проверка закона Гей-Люссака.
2. Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.

3. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).
4. Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).
5. Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование)
6. Измерение модуля упругости резины.
7. Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.
8. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.

6. Электродинамика (34 часа)

6.1. Введение в электродинамику (2 часа)

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы.

6.2. Электростатика (16 часов)

Электризация тел. Закон Кулона. Единицы электрического заряда. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика. Оценка предела прочности и модуля Юнга ионных кристаллов.

Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.

Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда.

Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов.

6.3. Постоянный электрический ток (16 часов)

Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления.

Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей.

7. Лабораторный практикум по электродинамике (8 часов)

1. Измерение емкости конденсатора.
2. Измерение удельного сопротивления проводника.
3. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
4. Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.
5. Сборка и градуировка омметра.
6. Расширение предела измерения вольтметра/амперметра.

8. Повторение курса физики 10 класса (3 часа)

Механика: кинематика движения материальной точки, законы динамики Ньютона, законы сохранения в механике.

Молекулярная физика и термодинамика: основы молекулярно-кинетической теории, уравнение состояния идеального газа, газовые законы, внутренняя энергия, 1 закон термодинамики, расчет количества теплоты в различных тепловых процессах.

Электродинамика: основы электростатики, теория электрического поля, законы постоянного тока.

11 класс (170 часов)

1. Электродинамика (продолжение) (32 часа)

1.1. Электрический ток в различных среда (10 часов)

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (p-n-переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.

1.2. Магнитное поле (10 часов)

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.

1.3. Электромагнитная индукция (8 часов)

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

1.4. Магнитные свойства вещества (4 часа)

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

2. Лабораторный практикум (8 часов)

1. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов.
2. Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников.
3. Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.
4. Изучение полупроводникового диода.
5. Компьютерное моделирование работы полупроводниковых приборов.
6. Сборка коллекции веществ с разными магнитными свойствами.
7. Изучение процессов выпрямления переменного тока.
8. Изучение процессов выпрямления переменного тока.

3. Колебания и волны (36 часов)

3.1. Механические колебания (9 часов)

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

3.2. Электрические колебания (9 часов)

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

3.3. Производство и передача электрической энергии (5 часов)

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

3.4. Механические волны. Звук (5 часов)

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

3.5. Электромагнитные волны (8 часов)

Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

4. Лабораторный практикум (12 часов)

1. Изучение цепи переменного тока.
2. Изучение цепи переменного тока.
3. Изучение резонанса в цепи переменного тока.
4. Измерение мощности цепи переменного тока.
5. Измерение емкости конденсатора.
6. Измерение индуктивности катушки
7. Изучение работы трансформатора.
8. Изучение процессов модуляции и детектирования.
9. Изучение процессов модуляции и детектирования.
10. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.
11. Изучение свойств звуковых волн.
12. Оценивание достоверности данных, полученных в физическом эксперименте.

5. Оптика (21 час)

5.1. Развитие взглядов на природу света. Геометрическая оптика (9 часов)

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

5.2. Световые волны (7 часов)

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

5.3. Излучение и спектры (5 часов)

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

6. Основы теории относительности (5 часов)

Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.

7. Квантовая физика (34 часа)

7.1. Световые кванты. Действие света (8 часов)

Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.

7.2. Атомная физика. Квантовая теория (8 часов)

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

7.3. Физика атомного ядра (10 часов)

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

7.4. Элементарные частицы (8 часов)

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

8. Лабораторный практикум по оптике и квантовой физике (8 часов)

1. Изучение закона преломления света.
2. Измерение показателя преломления стекла.

3. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
4. Сборка оптических систем.
5. Исследование интерференции света.
6. Исследование дифракции света.
7. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
8. Изучение явлений фотоэффекта.

9. Значение физики для объяснения мира и развития общества (4 часа)

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

10. Обобщающее повторение курса физики (10 часов)

Механика: кинематика движения материальной точки, законы динамики Ньютона, законы сохранения в механике.

Молекулярная физика и термодинамика: основы молекулярно-кинетической теории, уравнение состояния идеального газа, газовые законы, внутренняя энергия, 1 закон термодинамики, расчет количества теплоты в различных тепловых процессах.

Электродинамика: основы электростатики, теория электрического поля, законы постоянного тока. Магнитное поле, действие магнитного поля на проводники с током и заряженные частицы.

Оптика: Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме.

Квантовая физика: гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Давление света.

Атом и ядро: альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Ядерные реакции.

4. Система оценивания по физике

Обязательные формы контроля знаний и умений учащихся: текущая и промежуточная аттестация. Текущая аттестация проводится в форме: тестирования, лабораторных, самостоятельных и проверочных работ, зачетов. Промежуточная аттестация проводится в форме традиционных диагностических и контрольных работ.

1. Оценка ответов учащихся при проведении устного опроса

Отметка «5» ставится в следующем случае:

- ответ ученика полный, самостоятельный, правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности, рассказ сопровождается новыми примерами;
- учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теории, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- учащийся умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, знает основные понятия и умеет оперировать ими при решении задач, правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.
- владеет знаниями и умениями в объеме 95% - 100% от требований программы.

Отметка «4» ставится в следующем случае:

- ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятии, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы;

- учащийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, и применении знаний в новой ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов;
- объем знаний и умений учащегося составляют 80-95% от требований программы.

Отметка «3» ставится в следующем случае:

- большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку «4», но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и задач, требующих преобразования формул;
- учащийся владеет знаниями и умениями в объеме не менее 80 % содержания, соответствующего программным требованиям.

Отметка «2» ставится в следующем случае:

- ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, решать количественные и качественные задачи;
- учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы;
- учащийся не владеет знаниями в объеме требований на оценку «3».

2. Оценка ответов учащихся при проведении самостоятельных и контрольных работ

Отметка «5» ставится в следующем случае:

- работа выполнена полностью;
- сделан перевод единиц всех физических величин в "СИ", все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, сделана проверка по наименованиям, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ;
- на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком в определенной логической последовательности, учащийся приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации;
- учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.

Отметка «4» ставится в следующем случае:

- работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки;
- ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач;
- учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Отметка «3» ставится в следующем случае:

- работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности;
- учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей;

- умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.

Отметка «2» ставится в следующем случае:

- работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания);
- учащийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.

3. Оценка ответов учащихся при проведении лабораторных работ

Отметка «5» ставится в следующем случае:

- лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- учащийся самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ погрешностей.

Отметка «4» ставится в следующем случае:

- выполнение лабораторной работы удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но учащийся допустил недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы.

Отметка «3» ставится в следующем случае:

- результат выполненной части лабораторной работы таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Отметка «2» ставится в следующем случае:

- результаты выполнения лабораторной работы не позволяют сделать правильный вывод, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Примечания.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требований техники безопасности при проведении эксперимента. В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный подход к выполнению работы, но в отчете содержатся недостатки, оценка за выполнение работы, по усмотрению учителя, может быть повышена по сравнению с указанными нормами.

4. Перечень ошибок

4.1. Грубые ошибки:

- незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения;
- незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения;
- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы;
- неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов;
- небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам;
- неумение определить показание измерительного прибора.
- нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

4.2. Негрубые ошибки:

- неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений;

- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем;
- пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин;
- нерациональный выбор хода решения.

4.3. Недочеты:

- нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычисления, преобразований и решений задач;
- арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата;
- отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков;
- орфографические и пунктуационные ошибки

Минимальные требования к ответу учащегося, без выполнения которых невозможно выставление удовлетворительной оценки.

Физическое явление: Признаки явления, по которым оно обнаруживается (или определение) Условия, при которых протекает явление. Связь данного явления с другими. Объяснение явления на основе научной теории. Примеры использования явления на практике (или проявления в природе)

Физический опыт: Цель опыта. Схема опыта. Условия, при которых осуществляется опыт. Ход опыта. Результат опыта (его интерпретация)

Физическая величина: Название величины и ее условное обозначение. Характеризуемый объект (явление, свойство, процесс) Определение. Формула, связывающая данную физическую величину с другими. Единицы измерения Способы измерения величины.

Физический закон: Словесная формулировка закона. Математическое выражение закона. опыты, подтверждающие справедливость закона. Примеры применения закона на практике. Условия применимости закона.

Физическая теория: Опытное обоснование теории. Основные понятия, положения, законы, принципы в теории. Основные следствия теории. Практическое применение теории. Границы применимости теории.

Прибор, механизм, машина: Назначение устройства. Схема устройства. Принцип действия устройства. Правила пользования и применение устройства.

Физические измерения: Определение цены деления и предела измерения прибора. Определять абсолютную погрешность измерения прибора. Отбирать нужный прибор и правильно включать его в установку. Снимать показания прибора и записывать их с учетом абсолютной погрешности измерения. Определять относительную погрешность измерений.

**КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»
10 КЛАСС**

№ п/п		Тема урока	Планируемая дата	Дата проведения
1. Введение		4 часа		
1.	1.	Инструктаж по ТБ в кабинете физики. Зарождение и развитие научного взгляда на мир. Необходимость познания природы. Зарождение и развитие современного научного метода исследования.		
2.	2.	Основные особенности физического метода исследования. Физика - экспериментальная наука.		
3.	3.	Приближенный характер физических теорий. Особенности изучения физики. Познаваемость мира.		
4.	4.	Классическая механика Ньютона и границы ее применимости.		
2. Механика		64 часа		
2.1. Кинематика		18 часов		
5.	1.	Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета.		
6.	2.	Относительность механического движения.		
7.	3.	Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости.		
8.	4.	Радиус-вектор. Вектор перемещения.		
9.	5.	Решение задач по теме «Кинематика прямолинейного равномерного движения».		
10.	6.	Контрольная работа №1 по теме «Равномерное прямолинейное движение. Средняя скорость. Относительность движения».		
11.	7.	Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением.		
12.	8.	Зависимость координат и радиуса -вектора от времени при движении с постоянным ускорением.		
13.	9.	Решение задач по теме «Прямолинейное неравномерное движение»		
14.	10.	Контрольная работа №2 по теме «Прямолинейное равноускоренное движение»		
15.	11.	Свободное падение.		
16.	12.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.		
17.	13.	Решение задач по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту».		
18.	14.	Равномерное движение точки по окружности. Центробежное ускорение.		
19.	15.	Тангенциальное, нормальное и полное ускорения. Угловая скорость.		
20.	16.	Решение задач по теме «Движение по окружности».		
21.	17.	Решение задач по теме «Кинематика»		
22.	18.	Контрольная работа №3 по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту».		
2.2 Динамика. Законы механики Ньютона		10 часов		
23.	1.	Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона.		
24.	2.	Сила. Второй закон Ньютона.		
25.	3.	Третий закон Ньютона.		
26.	4.	Понятие о системе единиц.		
27.	5.	Состояние системы тел в механике.		
28.	6.	Принцип относительности в механике.		
29.	7.	Решение графических задач по теме «Законы Ньютона».		
30.	8.	Основные задачи механики.		
31.	9.	Решение задач по теме «Законы механики Ньютона».		

32.	10.	Контрольная работа №4 по теме «Динамика материальной точки»		
2.3. Силы в механике			10 часов	
33.	1.	Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения.		
34.	2.	Равенство инертной и гравитационной масс..		
35.	3.	Решение задач на применение закона всемирного тяготения		
36.	4.	Первая космическая скорость.		
37.	5.	Решение задач на расчет первой космической скорости.		
38.	6.	Деформация и сила упругости. Закон Гука.		
39.	7.	Вес тела. Невесомость и перегрузки.		
40.	8.	Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления.		
41.	9.	Решение задач с применением силы трения.		
42.	10.	Контрольная работа №5 по теме «Движение тел под действием нескольких сил»		
2.4. Неинерциальные системы отсчета			4 часа	
43.	1.	Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением.		
44.	2.	Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением		
45.	3.	Центробежная сила.		
46.	4.	Контрольная работа №6 по теме «Неинерциальные системы отсчета»		
2.5. Законы сохранения в механике			10 часов	
47.	1.	Импульс. Закон сохранения импульса.		
48.	2.	Решение задач на применение закона сохранения импульса.		
49.	3.	Реактивная сила. Уравнение Мещерского.		
50.	4.	Контрольная работа № 7 по теме «Закон сохранения импульса».		
51.	5.	Работа силы. Мощность.		
52.	6.	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.		
53.	7.	Контрольная работа № 8 «Механическая работа, мощность, энергия».		
54.	8.	Закон сохранения энергии в механике. Столкновения упругие и неупругие.		
55.	9.	Решение задач на применение закона сохранения механической энергии.		
56.	10.	Контрольная работа № 9 по теме «Закон сохранения механической энергии»		
2.6. Движение твердых и деформируемых тел			4 часа	
57.	1.	Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела.		
58.	2.	Теорема о движении центра масс.		
59.	3.	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.		
60.	4.	Закон сохранения момента импульса.		
2.7. Статика			4 часа	
61.	1.	Условия равновесия твердого тела. Момент силы.		
62.	2.	Центр тяжести. Виды равновесия.		
63.	3.	Решение задач на применение законов статики.		
64.	4.	Контрольная работа №10 по теме «Статика»		
2.8. Механика деформируемых тел			4 часа	
65.	1.	Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел.		
66.	2.	Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля.		
67.	3.	Закон Архимеда. Гидродинамика.		
68.	4.	Контрольная работа №1 по теме «Механические свойства твердых тел. Закон Паскаля. Закон Архимеда».		
3. Лабораторный практикум по «Механике»			12 часов	
69.	1.	Погрешности измерений. Классификация погрешностей.		

70.	2.	Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.		
71.	3.	Изучение второго закона Ньютона.		
72.	4.	Изучение второго закона Ньютона.		
73.	5.	Изучение движения при возникновении трения скольжения при движении твердого тела по наклонной плоскости.		
74.	6.	Исследование модели движения тела, брошенного горизонтально.		
75.	7.	Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.		
76.	8.	Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.		
77.	9.	Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.		
78.	10.	Изучение закона сохранения механической энергии		
79.	11.	Изучение закона сохранения механической энергии		
80.	12.	Измерение КПД простого механизма при поднятии груза.		
		4. Молекулярная физика. Термодинамика	37 часов	
		4.1. Развитие представлений о природе теплоты	2 часа	
81.	1.	Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений.		
82.	2.	Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория		
		4.2. Основы молекулярно-кинетической теории	5 часов	
83.	1.	Основные положения молекулярно-кинетической теории.		
84.	2.	Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро.		
85.	3.	Броуновское движение.		
86.	4.	Строение газообразных, жидких и твердых тел.		
87.	5.	Контрольная работа №12 по теме «Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул»		
		4.3. Температура. Газовые законы	6 часов	
88.	1.	Температура. Тепловое равновесие.		
89.	2.	Идеальный газ. Абсолютная температура.		
90.	3.	Решение задач на расчет параметров вещества.		
91.	4.	Уравнение состояния идеального газа.		
92.	5.	Газовые законы.		
93.	6.	Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы».		
		4.4. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	5 часов	
94.	1.	Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.		
95.	2.	Решение задач на применение основного уравнения МКТ.		
96.	3.	Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла.		
97.	4.	Измерение скоростей молекул газа.		
98.	5.	Контрольная работа №13 по теме «Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа»		
		4.5. Законы термодинамики	8 часов	
99.	1.	Внутренняя энергия. Работа в термодинамике		
100.	2.	Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.		
101.	3.	Решение задач на применение первого закона термодинамики.		
102.	4.	Количество теплоты. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении		
103.	5.	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики.		
104.	6.	Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.		
105.	7.	Решение задач по теме «Термодинамика».		
106.	8.	Контрольная работа №14 по теме «Основы термодинамики».		
		4.6. Взаимные превращения жидкостей и газов.	3 часа	
107.	1.	Насыщенные пары. Изотермы реального газа.		

108.	2.	Критическая температура. Критическое состояние. Кипение.		
109.	3.	Влажность воздуха.		
4.7. Поверхностное натяжение в жидкостях			3 часа	
110.	1.	Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия.		
111.	2.	Сила поверхностного натяжения.		
112.	3.	Смачивание. Капиллярные явления.		
4.8. Твердые тела и их превращение в жидкости			3 часа	
113.	1.	Кристаллические тела. Кристаллическая решетка.		
114.	2.	Аморфные тела. Жидкие кристаллы.		
115.	3.	Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка.		
4.9. Тепловое расширение твердых и жидких тел			2 часа	
116.	1.	Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение.		
117.	2.	Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике		
5. Лабораторный практикум по молекулярной физике и термодинамике			8 часов	
118.	1.	Опытная проверка закона Гей-Люссака.		
119.	2.	Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.		
120.	3.	Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).		
121.	4.	Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).		
122.	5.	Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование)		
123.	6.	Измерение модуля упругости (модуля Юнга) резины.		
124.	7.	Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.		
125.	8.	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости		
6. Электродинамика			34 часа	
6.1. Введение в электродинамику			2 часа	
126.	1.	Роль электромагнитных сил в природе и технике.		
127.	2.	Электрический заряд и элементарные частицы		
6.2. Электростатика			16 часов	
128.	1.	Электризация тел. Закон Кулона.		
129.	2.	Решение задач на применение закона Кулона.		
130.	3.	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.		
131.	4.	Решение задач на принцип суперпозиции электрических полей.		
132.	5.	Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков		
133.	6.	Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле.		
134.	7.	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов.		
135.	8.	Эквипотенциальные поверхности.		
136.	9.	Движение заряженной частицы в электрическом поле.		
137.	10.	Движение заряженной частицы в электрическом поле.		
138.	11.	Экспериментальное определение элементарного электрического заряда.		
139.	12.	Электрическая емкость. Конденсатор		
140.	13.	Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников.		
141.	14.	Решение задач по теме «Применения конденсаторов».		
142.	15.	Решение задач по теме «Электростатика»		
143.	16.	Контрольная работа №15 по теме «Электростатика»		

6.3. Постоянный электрический ток			16 часов		
144.	1.	Электрический ток. Плотность тока. Сила тока.			
145.	2.	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.			
146.	3.	Решение задач на применение закона Ома для участка цепи			
147.	4.	Последовательное и параллельное соединения проводников.			
148.	5.	Расчет смешанных электрических цепей.			
149.	6.	Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.			
150.	7.	Измерение силы тока, напряжения и сопротивления.			
151.	8.	Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра.			
152.	9.	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.			
153.	10.	Решение задач на расчет работы, мощности электрического тока.			
154.	11.	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.			
155.	12.	Решение задач по теме «Закон Ома для полной электрической цепи».			
156.	13.	Правила Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей			
157.	14.	Решение качественных задач электротехнического содержания.			
158.	15.	Решение задач по теме «Постоянный электрический ток»			
159.	16.	Контрольная работа №16 по теме «Постоянный электрический ток»			
7. Лабораторный практикум по электродинамике			8 часов		
160.	1.	Измерение емкости конденсатора баллистическим методом.			
161.	2.	Измерение удельного сопротивления проводника			
162.	3.	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.			
163.	4.	Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.			
164.	5.	Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.			
165.	6.	Сборка и градуировка омметра.			
166.	7.	Расширение предела измерения амперметра			
167.	8.	Расширение предела измерения вольтметра			
8. Повторение курса 10 класса			3 часа		
168.	1.	Обобщающее повторение курса «Механика».			
169.	2.	Обобщающее повторение по теме «Молекулярная физика и термодинамика».			
170.	3.	Обобщающее повторение курса «Электродинамика».			

**КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»
11 КЛАСС**

№ п/п		Тема урока	Планируемая дата	Дата проведения
1. Электродинамика		32 часа		
1.1. Электрический ток в различных средах		10 часов		
1.	1.	Инструктаж по ТБ в кабинете физики. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов.		
2.	2.	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза.		
3.	3.	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение.		
4.	4.	Плазма.		
5.	5.	Электрический ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.		
6.	6.	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников.		
7.	7.	Электронно-дырочный переход (р-п-переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.		
8.	8.	Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах».		
9.	9.	Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах».		
10.	10.	Контрольная работа №1 по теме «Электрический ток в различных средах».		
1.2. Магнитное поле		10 часов		
11.	1.	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов.		
12.	2.	Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции.		
13.	3.	Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.		
14.	4.	Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы.		
15.	5.	Решение задач по теме «Закон Ампера».		
16.	6.	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца.		
17.	7.	Циклический ускоритель.		
18.	8.	Решение задач по теме «Действие магнитного поля на движущиеся заряды».		
19.	9.	Решение задач по теме «Магнитное поле».		
20.	10.	Контрольная работа №2 по теме «Магнитное поле».		
1.3. Электромагнитная индукция		8 часов		
21.	1.	Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца.		
22.	2.	Закон электромагнитной индукции.		
23.	3.	ЭДС индукции в движущихся проводниках.		
24.	4.	Вихревое электрическое поле. Индукционные токи.		
25.	5.	Решение задач на применение закона электромагнитной индукции.		
26.	6.	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.		
27.	7.	Обобщающий урок по теме «Электромагнитная индукция».		
28.	8.	Зачетная работа по теме «Электромагнитная индукция».		
1.4. Магнитные свойства вещества		4 часа		
29.	1.	Магнитная проницаемость - характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ.		
30.	2.	Парамагнетики и диамагнетики.		

31.	3.	Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма.		
32.	4.	Применение ферромагнетиков в технике.		
		2. Лабораторный практикум	8 часов	
33.	1.	Изучение температурной зависимости сопротивления металлов.		
34.	2.	Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников.		
35.	3.	Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.		
36.	4.	Изучение полупроводникового диода.		
37.	5.	Компьютерное моделирование работы полупроводниковых приборов.		
38.	6.	Сборка коллекции веществ с разными магнитными свойствами.		
39.	7.	Изучение процессов выпрямления переменного тока.		
40.	8.	Изучение процессов выпрямления переменного тока.		
		3. Колебания и волны	36 часов	
		3.1. Механические колебания	9 часов	
41.	1.	Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника.		
42.	2.	Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний.		
43.	3.	Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.		
44.	4.	Превращения энергии. Затухающие колебания.		
45.	5.	Вынужденные колебания. Резонанс.		
46.	6.	Сложение гармонических колебаний. Автоколебания.		
47.	7.	Решение вычислительных задач по теме «Гармонические колебания».		
48.	8.	Решение графических задач по теме «Механические колебания».		
49.	9.	Контрольная работа №3 по теме «Механические колебания».		
		3.2. Электрические колебания	9 часов	
50.	1.	Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре.		
51.	2.	Формула Томсона. Уравнения, описывающие колебания в контуре.		
52.	3.	Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения.		
53.	4.	Резистор в цепи переменного тока.		
54.	5.	Конденсатор в цепи переменного тока.		
55.	6.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.		
56.	7.	Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.		
57.	8.	Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.		
58.	9.	Контрольная работа №4 по теме «Переменный ток».		
		3.3. Производство и передача электрической энергии	5 часов	
59.	1.	Генерирование электрической энергии.		
60.	2.	Трансформатор.		
61.	3.	Трехфазный ток. Соединения потребителей электрической энергии.		
62.	4.	Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии.		
63.	5.	Эффективное использование электрической энергии		
		3.4. Механические волны. Звук	5 часов	
64.	1.	Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны.		
65.	2.	Волны в среде. Звуковые волны. Музыкальные звуки и шумы.		
66.	3.	Акустический резонанс. Ультразвук и инфразвук.		

67.	4.	Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение волн, дифракция волн.		
68.	5.	Контрольная работа №5 по теме «Механические волны».		
3.5. Электромагнитные волны			8 часов	
69.	1.	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.		
70.	2.	Излучение электромагнитных волн. Классическая теория излучения. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн.		
71.	3.	Изобретение радио А.С.Поповым. Простейший радиоприемник. Принципы радиосвязи.		
72.	4.	Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний.		
73.	5.	Распространение радиоволн. Радиолокация.		
74.	6.	Понятие о телевидении. Развитие средств связи.		
75.	7.	Обобщающий урок по теме «Электромагнитные волны»		
76.	8.	Контрольная работа №6 по теме «Электромагнитные волны».		
4. Лабораторный практикум			12 часов	
77.	1.	Изучение цепи переменного тока.		
78.	2.	Изучение цепи переменного тока.		
79.	3.	Изучение резонанса в цепи переменного тока.		
80.	4.	Измерение мощности цепи переменного тока.		
81.	5.	Измерение емкости конденсатора.		
82.	6.	Измерение индуктивности катушки.		
83.	7.	Изучение работы трансформатора.		
84.	8.	Изучение процессов модуляции и детектирования.		
85.	9.	Изучение процессов модуляции и детектирования.		
86.	10.	Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.		
87.	11.	Изучение свойств звуковых волн.		
88.	12.	Оценивание достоверности данных, полученных в физическом эксперименте.		
5. Оптика			21 час	
5.1. Развитие взглядов на природу света. Геометрическая оптика			9 часов	
89.	1.	Корпускулярно-волновой дуализм. Закон прямолинейного распространения света. Принцип Ферма и законы геометрической оптики.		
90.	2.	Фотометрия. Освещенность. Яркость.		
91.	3.	Закон отражения света. Зеркала.		
92.	4.	Сферические зеркала. Построение изображений в сферических зеркалах		
93.	5.	Преломление света. Полное внутреннее отражение.		
94.	6.	Линзы. Построение изображений в линзах.		
95.	7.	Оптические приборы.		
96.	8.	Решение задач по теме «Геометрическая оптика».		
97.	9.	Контрольная работа №7 по теме «Геометрическая оптика»		
5.2. Световые волны			7 часов	
98.	1.	Скорость света. Дисперсия света.		
99.	2.	Интерференция света.		
100.	3.	Применение интерференции.		
101.	4.	Дифракция света. Дифракционная решетка.		
102.	5.	Поперечность световых волн.		
103.	6.	Решение задач по теме «Волновые свойства света».		
104.	7.	Контрольная работа №8 по теме «Световые волны».		
5.3. Излучение и спектры			5 часов	
105.	1.	Виды излучения. Источники света.		
106.	2.	Спектральные приборы. Виды спектров.		
107.	3.	Спектральный анализ.		

108.	4.	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение.		
109.	5.	Шкала электромагнитных излучений.		
6. Основы теории относительности			5 часов	
110.	1.	Законы электродинамики и принцип относительности.		
111.	2.	Постулаты теории относительности.		
112.	3.	Преобразования Лоренца.		
113.	4.	Релятивистская динамика.		
114.	5.	Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.		
7. Квантовая физика			34 часа	
7.1. Световые кванты. Действие света			8 часов	
115.	1.	Зарождение квантовой теории.		
116.	2.	Теория фотоэффекта.		
117.	3.	Фотоэффект. Фотоны.		
118.	4.	Применение фотоэффекта.		
119.	5.	Давление света.		
120.	6.	Химическое действие света.		
121.	7.	Решение задач по теме «Световые кванты».		
122.	8.	Контрольная работа №9 по теме «Световые кванты. СТО».		
7.2. Атомная физика. Квантовая теория			8 часов	
123.	1.	Строение атома. Модель Томсона.		
124.	2.	Планетарная модель атома. Модель Резерфорда.		
125.	3.	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.		
126.	4.	Квантовая механика.		
127.	5.	Соотношение неопределенностей Гезенберга.		
128.	6.	Многоэлектронные атомы.		
129.	7.	Лазеры.		
130.	8.	Контрольная работа №10 по теме «Строение атома».		
7.3. Физика атомного ядра			10 часов	
131.	1.	Атомное ядро и элементарные частицы.		
132.	2.	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.		
133.	3.	Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения.		
134.	4.	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада.		
135.	5.	Период полураспада. Изотопы. Правило смещения.		
136.	6.	Искусственная радиоактивность. Открытие нейтрона.		
137.	7.	Строение атомного ядра. Ядерные силы.		
138.	8.	Энергия связи атомных ядер.		
139.	9.	Цепные ядерные реакции. Деление ядер урана.		
140.	10.	Контрольная работа №11 по теме «Атомное ядро».		
7.4. Элементарные частицы			8 часов	
141.	1.	Этапы развития физики элементарных частиц.		
142.	2.	Открытие позитрона. Античастицы.		
143.	3.	Распад нейтрона. Нейтрино.		
144.	4.	Бозоны.		
145.	5.	Кварки.		
146.	6.	Глюоны.		
147.	7.	Время существования элементарных частиц.		
148.	8.	Обобщающий урок по физике элементарных частиц.		
8. Лабораторный практикум по оптике и квантовой физике			8 часов	
149.	1.	Изучение закона преломления света.		
150.	2.	Измерение показателя преломления стекла.		
151.	3.	Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы		
152.	4.	Сборка оптических систем.		
153.	5.	Исследование интерференции света.		
154.	6.	Исследование дифракции света.		

155.	7.	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.		
156.	8.	Изучение явлений фотоэффекта.		
		9. Значение физики для объяснения мира и развития общества	4 часа	
157.	1.	Единая физическая картина мира.		
158.	2.	Физика и научно-техническая революция.		
159.	3.	Открытия в физике: причины, личность ученого, появление технологий, окружающая среда.		
160.	4.	Достижения российских ученых, которые внесли определенный вклад в становление, развитие физики в различные исторические периоды.		
		10. Обобщающее повторение курса физики	10 часов	
161.	1.	Обобщающее повторение курса «Механика».		
162.	2.	Обобщающее повторение курса «Механика».		
163.	3.	Обобщающее повторение курса «Молекулярная физика».		
164.	4.	Обобщающее повторение курса «Термодинамика».		
165.	5.	Обобщающее повторение раздела «Электродинамика».		
166.	6.	Обобщающее повторение раздела «Электродинамика».		
167.	7.	Обобщающее повторение раздела «Оптика».		
168.	8.	Обобщающее повторение раздела «Квантовая физика».		
169.	9.	Обобщающее повторение раздела «Атомная и ядерная физика».		
170.	10.	Итоговый урок обобщающего повторения курса физики.		

**Планируемые результаты
10 класс**

№ п/п	Тема курса	Ученик научится (стандарт)	Ученик получит возможность научиться
1.	Введение	объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;	выпускник получит представление: о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности; о таких понятиях, как «концепция», «научная гипотеза», «метод», «эксперимент», «надежность гипотезы», «модель», «метод сбора» и «метод анализа данных»; о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках; об истории науки; о новейших разработках в области науки и технологий
2.Механика			
2.1.	Кинематика	представлять механическое движение тела в аналитической и графической формах; определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по графикам и уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени; классифицировать виды, уравнения движения; моделировать различные виды движения; оценивать значения различных параметров движения.	решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины; использовать методы математического моделирования.
2.2.	Динамика. Законы механики Ньютона.	измерять массу тела; измерять силы взаимодействия тел; различать принципы измерения различных физических величин; вычислять значение сил по известным значениям масс, взаимодействующих тел и их ускорений (а также уметь решать и обратную задачу); проверять экспериментально результаты теоретических расчетов сил, ускорений, масс.	теоретически моделировать и проверять экспериментально модель; применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)
2.3.	Силы в механике	применять закон всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел; выявлении общего в механизмах возникновения трения в физике; формулировать задачи и средства их решения.	систематизировать информацию в предметном и межпредметном контекстах; моделировать; применять знания к решению физических задач вычислительных, качественных и графических различного уровня сложности
2.4.	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции	различать неинерциальные системы отсчета; объяснять природу сил инерции	применять знания к решению физических задач
2.5.	Законы сохранения	измерять и вычислять импульс	обобщать и систематизировать

	в механике	тела; применять закон сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействии; измерять и вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела; вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле; определять потенциальную энергию упругодеформированного тела; применять закон сохранения механической энергии для замкнутой системы взаимодействующих тел; анализировать баланс энергий в системе тел, между которыми действует сила трения	информацию по теме; проводить терминологический анализ; применять знания к решению физических задач, используя операции синтеза и анализа
2.6.	Движение твердых и деформируемых тел	применять закон сохранения момента импульса; выделять аналогии при сравнении вращательного и поступательного движения твердого тела	находить проявления законов динамики вращательного движения тела в метапредметном контексте
2.7.	Статика	систематизировать информацию о равновесии в живой и неживой природе	применять знания к решению физических задач различного уровня сложности
2.8.	Механика деформируемых тел	выделять особенности твердых тел, жидкостей и газов; проводить терминологический анализ смысла термина «парадокс», выявлять общее между ламинарными и ламинарным течением в жидкостях и газах	генерировать идеи в области физического эксперимента и проектной деятельности; применять знания к решению физических задач
3.	Лабораторный практикум по «Механике»	измерять ускорение свободного падения с помощью математического маятника; исследовать проявления второго закона Ньютона; исследовать взаимосвязи между физическими величинами, описывающими движение тела, брошенного под углом к горизонту; исследовать условия выполнения закона сохранения импульса при соударении упругих шаров; измерять КПД простого механизма; представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы)	оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте, оценивать погрешности любого эксперимента
4.Молекулярная физика. Термодинамика			
4.1.	Развитие представлений о природе теплоты	демонстрировать понимание механической картины мира	выстраивать письменную коммуникацию при написании эссе на физическую тему
4.2.	Основы молекулярно-	понимать взаимосвязь между строением газообразных,	оперировать физическими понятиями, процессами, явлениями

	кинетической теории	жидких, твердых тел и физическими параметрами, описывающими данные состояния; выполнять эксперименты, обосновывающие молекулярно-кинетическую теорию	при нахождении этих терминов в художественной литературе: описания броуновского движения, при изучении влияния броуновского движения на работу различных измерительных приборов; применять знания к решению физических задач
4.3.	Температура. Газовые законы	находить параметры вещества в газообразном состоянии на основании использования уравнения состояния идеального газа; определять параметры вещества в газообразном состоянии и происходящие процессы по графикам зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$; исследовать экспериментально зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$	обобщать и систематизировать информацию по теме «Температура», «Применение газов в технике»
4.4.	МКТ идеального газа	решать задачи с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории; объяснять с точки зрения статистической физики смысл термодинамических параметров	интерпретировать графическую информацию, описывающую распределение Максвелла; пользоваться различными графическими средствами обработки информации; оперировать терминами «степень свободы», «функция состояния»
4.5.	Законы термодинамики	рассчитывать количество теплоты, необходимое для осуществления процесса с теплопередачей; рассчитывать количество теплоты, необходимое для осуществления процесса перехода вещества из одной фазы в другую; рассчитывать изменение внутренней энергии тел, работу и переданное/полученное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики; рассчитывать работу, совершенную газом/над газом, по графику зависимости $p(V)$; вычислять работу газа, совершенную при изменении состояния по замкнутому циклу; рассчитывать КПД тепловой машины; объяснять принципы действия тепловых и холодильных машин	моделировать условия при описании реальных тепловых процессов; выделять проблемы и задачи на основе системно-информационного анализа; применять знания к решению физических задач по тепловым процессам
4.6.	Взаимные превращения жидкостей и газов	объяснять процессы взаимоперехода различных фаз между жидкостью и газом; измерять влажность воздуха	объяснять, какие физические принципы положены в основу различных технических и бытовых устройств
4.7.	Поверхностное натяжение в жидкостях	объяснять процессы, происходящие в поверхностном слое жидкости	находить аналогии и различия между одноименными названиями в науке
4.8.	Твердые тела и их превращение в	объяснять кристаллическое строение твердого тела;	обобщать и систематизировать информацию о свойствах

	жидкости	объяснять изменение объема тела при плавлении и отвердевании	кристаллов в метапредметном контексте
4.9.	Тепловое расширение твердых и жидких тел	объяснять механизмы теплового линейного и объемного расширения тел	анализировать влияние явления теплового расширения тел на различные сферы деятельности; выдвигать гипотезы для объяснения и находить средства их доказательства
5.	Лабораторный практикум по молекулярной физике и термодинамике	находить процентное содержание влаги в мокром снеге; исследовать «форму» распределения молекул идеального газа по скоростям; исследовать свойства идеальной тепловой машины; исследовать механизм теплового взаимодействия; рассчитывать модуль Юнга резины, опираясь на экспериментальные данные; измерять температурный коэффициент линейного расширения твердых тел; определять коэффициент поверхностного натяжения жидкости; представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы)	оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте
6. Электродинамика			
6.1.	Введение в электродинамику	доказывать, что электрический заряд определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий в природе	
6.2.	Электростатика	объяснять механизм электризации тел записывать закон Кулона в векторном виде; вычислять силы взаимодействия точечных зарядов; вычислять напряженность электростатического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов; вычислять потенциал электростатического поля одного; вычислять энергию электрического поля заряженного конденсатора;	объяснять смысл методологических терминов (например, теорема Гаусса) классифицировать объекты и их признаки; проводить теоретическое исследование; применять знания к решению физических задач различного уровня сложности
6.3.	Постоянный электрический ток	выполнять расчеты силы тока и напряжений на участках электрической цепи; анализировать цепи постоянного тока, содержащие источник ЭДС; применять правила Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей	применять знания к решению физических задач: вычислительных, качественных, графических, используя, анализ, синтез, оценку, обобщение
7.	Лабораторный практикум по электродинамике	соблюдать требования техники безопасности при работе с электрическими приборами; измерять емкость конденсатора;	оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте; способам оказания первой помощи

		измерять силу тока, напряжение, мощность электрического тока; измерять удельное сопротивление проводника; измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; исследовать цепь постоянного тока, содержащую источник ЭДС; градуировать омметр; расширять пределы измерения вольтметра и амперметра	при травмах, связанных с электрическим лабораторным оборудованием и бытовыми электрическими устройствами
--	--	--	--

11 класс

№ п/п	Тема курса	Ученик научится (стандарт)	Ученик получит возможность научиться
1.	Электродинамика (продолжение)		
1.1.	Электрический ток в различных средах	объяснять механизмы электрической проводимости различных веществ; определять температуру нити накаливания; измерять электрический заряд электрона; снимать вольт -амперную характеристику диода; классифицировать информацию	сравнивать информацию, использовать цифровую технику, вести диалог, выслушивать мнение оппонента, выстраивать свою будущую образовательную траекторию; применять знания к решению физических задач: вычислительных, качественных, графических, где используются анализ, синтез, оценка и обобщение
1.2.	Магнитное поле	описывать аналитически и графически магнитное поле тока; сопоставлять характеристики полей; измерять индукцию магнитного поля; вычислять силы, действующие на проводник с током в магнитном поле; вычислять силы, действующие на электрический заряд в магнитном поле; и объяснять принцип действия электродвигателя	оперировать информацией, проводить системно-информационный анализ; применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез и обобщение
1.3.	Электромагнитная индукция	исследовать явление электромагнитной индукции; вычислять энергию магнитного поля; объяснять принцип действия электродвигателя, генератора	формулировать личностно-значимые цели для изучения физики, систематизировать и обобщать информацию, применять знания к решению физических задач вычислительных, качественных и различного уровня сложности
1.4.	Магнитные свойства вещества	объяснять магнитные свойства вещества; находить вещества с определенными магнитными свойствами; оценивать вклад отечественных ученых в развитие физической науки	оперировать информацией и применять ее при решении качественных задач различного уровня
2.	Лабораторный практикум	исследовать температурную зависимость сопротивления металлов и полупроводников; исследовать процесс прохождения электрического тока в растворах электролитов;	оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте, оценивать погрешности любого эксперимента

		исследовать процессы выпрямления переменного тока; представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.)	
3	Колебания и волны		
3.1	Механические колебания	классифицировать колебания; исследовать зависимости периодов колебаний маятников математического и пружинного; исследовать зависимости между различными характеристиками колебаний; доказывать модельность представлений о гармонических колебаниях; исследовать явление резонанса	обобщать и систематизировать информацию по теме; проводить терминологический анализ; применять знания к решению физических задач, используя операции синтеза и анализа
3.2.	Электрические колебания	рассчитывать значения силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока; исследовать электрический резонанс; сравнивать процессы в колебательном контуре; выводить закон Ома для электрической цепи переменного тока	оперировать информацией, знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах «Обратная связь в физике, биологии, химии и социологии»; применять знания к решению физических задач различного уровня сложности
3.3.	Производство и передача электрической энергии	объяснять и исследовать принцип действия генератора и трансформатора	деятельности в области физики выявлять свои личностные качества и особенности в творческой
3.4.	Механические волны. Звук.	различать колебательные и волновые процессы; записывать в аналитической форме уравнение волны; классифицировать звуковые волны; оценивать длину волны	генерировать идеи в области физического эксперимента и проектной деятельности; применять знания к решению физических задач
3.	Электромагнитные волны.	объяснять механизм возникновения электромагнитных волн, исследовать свойства электромагнитных волн, объяснять механизмы радиопередачи и радиоприема	применять знания к решению физических задач различного уровня сложности на уровне анализа и синтеза, оценивания и систематизации
4.	Лабораторный практикум	исследовать цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи, измерять индуктивность цепи, емкость цепи, процессы моделирования и детектирования; исследовать свойства звуковых волн	оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте, оценивать погрешности любого эксперимента, интерпретировать графическую информацию
5. Оптика			
5.1.	Развитие взглядов на природу света. Геометрическая Оптика.	систематизировать и обобщать информацию; применять на практике законы геометрической оптики при решении задач; строить изображения предметов, даваемые линзами; рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета; рассчитывать оптическую силу	оперировать информацией и знаниями в предметном и межпредметном контекстах например, при объяснении смысла фразы: «Глаз как продукт естественного отбора»); использовать цифровую технику (например, при подготовке фотоальбомов «Различные глаза в природе», «Зеркала вокруг нас»;

			выстраивать письменную коммуникацию на физическую тему
5.2.	Световые волны.	наблюдать явления интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света; измерять длину световой волны по результатам наблюдения явления интерференции; определять спектральные границы чувствительности глаза; объяснять наблюдение дифракции и интерференции света	оперировать информацией в предметном и метапредметном контекстах; обобщать и систематизировать информацию по теме; проводить терминологический анализ; применять знания к решению физических задач, используя операции синтеза и анализа
5.3.	Излучение и спектры.	объяснять механизм излучения света атомом; классифицировать виды излучений	владеть навыками системно-информационного анализа (например, при подготовке докладов и рефератов; выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения; пользоваться цифровыми ресурсами и цифровой техникой
6.	Основы теории относительности	объяснять постулаты теории относительности, владеть навыками терминологического анализа на предметном уровне	объяснять, доказывать на основе знаний о методологии физики как исследовательской науки; умение вести диалог и отстаивать свою точку зрения
7.	Квантовая физика		
7.1.	Световые кванты. Действие света.	объяснять явление фотоэффекта, применять законы фотоэффекта при определении работы выхода для металлов, кинетической энергии электронов, выявлять значение слова квант,	осознавать ценности научного познания мира, уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения; применять знания к решению физических задач: вычислительных, качественных, графических, используя анализ, синтез, оценку, обобщение
7.2.	Атомная физика. Квантовая теория.	наблюдать и исследовать линейчатые спектры, объяснять принцип действия лазера, вычислять длину волны частицы с известным значением импульса	применять знания к решению физических задач различного уровня сложности
7.3.	Физика атомного ядра	наблюдать треки заряженных частиц, рассчитывать энергию связи атомных ядер, определять продукты ядерной реакции, вычислять энергию освобождающуюся при радиоактивном распаде; осознавать угрозы, связанные с применением ядерного оружия	находить аналогии и различия между одноименными названиями в науке; умение вести диалог, отстаивать свою точку зрения, применять знания к решению физических задач различного уровня сложности
7.4.	Элементарные частицы	классифицировать элементарные частицы; систематизировать и обобщать информацию (знания), использовать графические средства обработки информации	систематизировать и обобщать знания в виде карты представлений об элементарном устройстве материи и взаимодействиях между частицами
8.	Лабораторный	исследовать закон преломления	представлять результаты

	практикум по оптике и квантовой физике	света; измерять показатель преломления света при помощи микроскопа; измерять фокусное расстояние линзы; исследовать интерференцию и дифракцию света; определять длину световой волны при помощи дифракционной решетки	физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.); оценивать достоверность данных, полученных в экспериментах, оценивать погрешность результатов
9.	Значение физики для объяснения мира и развития общества	объяснять явления на микро-, макро-, мегауровнях, опираясь на четыре фундаментальных взаимодействия (гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое)	владеть методами научного познания на предметном и межпредметном уровнях; систематизировать и обобщать физические знания, информацию, выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при заполнении таблицы «Профессии, связанные с физикой»)