

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА БАЛАШИХА  
«ГИМНАЗИЯ №2 имени М.Грачева»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. директора МБОУ «Гимназия №2»

\_\_\_\_\_ Андреева Т.Г.

Приказ № 100-ОД от 17.08.2021

Рабочая программа по физике

(профильный уровень)

11 класс

Составитель: Симанкова Е.В.,

учитель высшей квалификационной категории

2021г.

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметок). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам текущего, тематического и итогового контроля, а также по результатам выполнения лабораторных и практических работ.

### **Личностными результатами обучения физике являются:**

- мотивация к дальнейшей образовательной деятельности, оценка собственных возможностей и личных интересов при выборе сферы будущей профессиональной деятельности, сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности: обсуждение физики как науки, её связей с другими естественными науками, выполнение исследовательских и конструкторских заданий;
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей: объяснение физических процессов и явлений на основе теорий, знакомство с работами физиков классиков, выполнение проектов и учебных исследований;
- убеждённость в необходимости познания природы, в развитии науки и технологий для дальнейшего научно-технического прогресса: знакомство с историей развития физики, с научными достижениями в освоении космоса, развитии радиосвязи, телевидения, ядерной энергетики и др.;
- самостоятельность в приобретении и совершенствовании новых знаний и умений: экспериментальное исследование объектов физики, опытное подтверждение физических законов и теорий, объяснение наблюдаемых явлений на основе физических теорий, теоретические обобщения с использованием общенаучных понятий и методологических принципов;
- ценностное отношение к физике и результатам обучения, воспитание уважения к творцам науки и техники: обсуждение вклада учёных в развитие фундаментальных физических теорий, астрофизики.

### **Метапредметные результаты** обучения физике в средней школе.

Регулятивные универсальные учебные действия.

*Выпускник научится:*

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия.

*Выпускник научится:*

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### **Коммуникативные универсальные учебные действия.**

*Выпускник научится:*

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

Предметные результаты обучения физике в средней школе.

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

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

Применительно к темам курса обучающийся сможет:

- знать: предмет и методы исследования физики, структуру физических теорий, метод научного познания, особенности изучения физики;
- 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, катодолюминесценция, хемиллюминесценция, фотоллюминесценция); 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;

- знать определения 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; геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира;

- 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;

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;

- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования-знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности 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;
- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

Выпускник научится:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;

• использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы. С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник научится:

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие, как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

## Содержание учебного предмета

### ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (25 ч.)

#### Магнитное поле

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

#### Электромагнитная индукция

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца.

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

Лабораторная работа «Наблюдение действия магнитного поля на ток».

Лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции».

### КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (41 ч.)

#### Механические колебания

Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника.

Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.

## **Механические волны**

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. (Многообразие, красота, значимость звуков в мире музыки, кино). Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. (Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

## **Электромагнитные колебания**

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

## **Электромагнитные волны**

Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. (Действие ЭМВ электроприборов, современных гаджетов на здоровье современного человека). Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. (Вклад А.С. Попова в развитие радиосвязи). Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи света.

Лабораторная работа «Определение ускорение свободного падения при помощи математического маятника».

## **ОПТИКА (45 ч.)**

## **Световые волны**

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. 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.

## **Излучение и спектры**

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

## **Основы специальной теории относительности**

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

Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла».

Лабораторная работа «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».

Лабораторная работа «Измерение длины световой волны».

Лабораторная работа «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».

## КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (50 ч.)

### Световые кванты

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. Спектральные закономерности.

### Атомная физика

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.

### Физика атомного ядра

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. (Проблема складирования и хранения радиоактивных отходов военной промышленности и атомных электростанций). Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.

### Элементарные частицы



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

### Итоговое повторение (9 ч.)

№ п/п	Наименование разделов и тем
<b>ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (25ч.)</b>	
<b>Магнитное поле</b>	
1	Вводный инструктаж по ТБ. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.
2	Сила Ампера.
3	<i>Сила Ампера. Решение задач.</i>
4	<i>Сила Ампера. Решение задач.</i>
5	<i>Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Решение задач.</i>
6	<b>Лабораторная работа «Наблюдение действия магнитного поля на ток».</b>
7	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца.
8	<i>Сила Лоренца. Решение задач.</i>
9	<i>Сила Лоренца. Решение задач.</i>
10	<i>Сила Ампера. Сила Лоренца. Решение задач.</i>
11	Магнитные свойства вещества.
<b>Электромагнитная индукция</b>	
12	Электромагнитная индукция. Магнитный поток.
13	<i>Обобщение и систематизация знаний по теме «Магнитное поле».</i>
14	<i>Обобщение и систематизация знаний по теме «Магнитное поле».</i>
15	<i>Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Решение задач.</i>
16	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
17	<b>Лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции».</b>

18	<i>Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Решение задач.</i>
19	<i>Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Решение задач.</i>
20	<i>ЭДС индукции в движущихся проводниках.</i>
21	<i>Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.</i>
22	<b>Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».</b>
23	<i>Самоиндукции. Энергия магнитного поля. Решение задач.</i>
24	<i>Обобщение и систематизация знаний по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».</i>
25	<i>Обобщение и систематизация знаний по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».</i>
<b>КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (41ч.)</b>	
<b>Механические колебания</b>	
26	<i>Свободные колебания.</i>
27	<i>Гармонические колебания.</i>
28	<i>Гармонические колебания. Решение задач</i>
29	<i>Физический практикум.</i>
30	<i>Физический практикум.</i>
31	<b>Лабораторная работа «Определение ускорение свободного падения при помощи математического маятника».</b>
32	<i>Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.</i>
33	<i>Физический практикум.</i>
34	<i>Физический практикум.</i>
35	<i>Обобщение и систематизация знаний по теме «Гармонические колебания».</i>
<b>Электромагнитные колебания</b>	
36	<i>Свободные электромагнитные колебания.</i>
37	<i>Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.</i>
38	<i>Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.</i>
39	<i>Гармонические электромагнитные колебания. Решение задач.</i>
40	<i>Гармонические электромагнитные колебания. Решение задач.</i>
41	<i>Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока.</i>
42	<i>Резонанс в электрической цепи.</i>
43	<i>Конденсатор в цепи переменного тока.</i>
44	<i>Катушка индуктивности в цепи переменного тока.</i>
45	<i>Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.</i>

46	Генератор переменного тока. Трансформатор.
47	Производство, передача и потребление электрической энергии.
48	<i>Переменный электрический ток. Решение задач.</i>
49	<i>Переменный электрический ток. Решение задач.</i>
50	<i>Автоколебания.</i>
<b>Механические волны</b>	
51	Волновые явления. Характеристики волн.
52	<u>Звуковые волны.</u>
53	<i>Распространение волн в упругих средах. Уравнение гармонической бегущей волны.</i>
54	<i>Механические волны. Решение задач</i>
55	<i>Механические волны. Решение задач</i>
56	Интерференция. Дифракция и поляризация механических волн.
<b>Электромагнитные волны</b>	
57	<u>Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.</u>
58	<i>Интерференция и дифракция механических волн. Решение задач.</i>
59	<i>Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения</i>
60	<i>Модуляция и детектирование</i>
61	<u>Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи.</u>
62	Свойства электромагнитных волн. Развитие средств связи.
63	<i>Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении</i>
64	<i>Электромагнитные волны. Решение задач.</i>
65	<i>Обобщение и систематизация знаний по теме «Электромагнитные колебания и волны». Решение задач.</i>
66	<b>Контрольная работа №2 по теме «Электромагнитные колебания и волны».</b>
<b>ОПТИКА (45 ч.)</b>	
<b>Световые волны</b>	
67	Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.
68	<i>Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения света. Решение задач.</i>
69	<i>Физический практикум.</i>
70	<i>Физический практикум.</i>
71	Законы преломления света. Полное отражение света.
72	<b>Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла».</b>

73	<i>Закон преломления света. Полное отражение света. Решение задач.</i>
74	<i>Закон преломления света. Полное отражение света. Решение задач.</i>
75	<i>Закон преломления света. Полное отражение света. Решение задач.</i>
76	Линзы. Построение изображений в линзе.
77	Формула тонкой линзы.
78	<i>Линзы. Решение задач.</i>
79	<i>Линзы. Решение задач.</i>
80	<i>Линзы. Решение задач.</i>
81	<b>Лабораторная работа «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».</b>
82	Дисперсия света.
83	<i>Обобщение и систематизация знаний по теме «Геометрическая оптика».</i>
84	<i>Физический практикум.</i>
85	<i>Физический практикум.</i>
86	Интерференция света.
87	Дифракция света. Дифракционная решетка.
88	<i>Некоторые области применения интерференции.</i>
89	<i>Границы применимости геометрической оптики.</i>
90	<i>Интерференция и дифракция света. Решение задач.</i>
91	<b>Лабораторная работа «Измерение длины световой волны».</b>
92	Поперечность световых волн.
93	<i>Интерференция и дифракция света. Решение задач.</i>
94	<i>Обобщение и систематизация знаний по теме «Оптика».</i>
95	<i>Обобщение и систематизация знаний по теме «Оптика».</i>
96	<b>Контрольная работа №3 по теме «Оптика».</b>
<b>Элементы теории относительности</b>	
97	Постулаты теории относительности.
98	<i>Физический практикум.</i>
99	<i>Физический практикум.</i>
100	<i>Основные следствия из постулатов теории относительности. Решение задач.</i>
101	Основные следствия из постулатов теории относительности.
102	Элементы релятивистской динамики.

103	<i>Законы электродинамики и принцип относительности.</i>
104	<i>Элементы специальной теории относительности. Решение задач</i>
105	<i>Обобщение и систематизация знаний по теме «Элементы специальной теории относительности».</i>
<b>Излучение и спектры</b>	
106	<i>Виды излучений. Источники света.</i>
107	<i>Спектры и спектральный анализ. Лабораторная работа «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».</i>
108	<i>Спектры и спектральный анализ.</i>
109	<i>Физический практикум.</i>
110	<i>Физический практикум.</i>
111	<i>Шкала электромагнитных волн.</i>
<b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (50 ч.)</b>	
<b>Световые кванты</b>	
112	<i>Фотоэффект.</i>
113	<i>Фотоэффект. Решение задач.</i>
114	<i>Фотоэффект. Решение задач.</i>
115	<i>Фотоэффект. Решение задач.</i>
116	<i>Применение фотоэффекта.</i>
117	<i>Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм.</i>
118	<i>Фотоны. Решение задач.</i>
119	<i>Фотоны. Решение задач.</i>
120	<i>Обобщение и систематизация по теме «Световые кванты».</i>
121	<i>Давление света. Химическое действие света.</i>
122	<b>Контрольная работа №4 по теме «Элементы специальной теории относительности и квантовой физики».</b>
123	<i>Обобщение и систематизация по теме «Световые кванты».</i>
124	<i>Давление света. Химическое действие света. Решение задач.</i>
125	<i>Давление света. Химическое действие света. Решение задач.</i>
<b>Атомная физика</b>	
126	<i>Строение атома. Опыты Резерфорда.</i>
127	<i>Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.</i>
128	<i>Лазеры.</i>
129	<i>Атомная физика. Решение задач.</i>

130	<i>Атомная физика. Решение задач.</i>
<b>Физика атомного ядра</b>	
131	Строение атомного ядра. Ядерные силы.
132	Энергия связи атомных ядер.
133	<i>Обменная модель ядерного взаимодействия.</i>
134	<i>Энергия связи атомных ядер. Решение задач.</i>
135	<i>Энергия связи атомных ядер. Решение задач.</i>
136	Радиоактивность.
137	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
138	<i>Виды радиоактивного излучения.</i>
139	<i>Закон радиоактивного распада. Решение задач.</i>
140	<i>Закон радиоактивного распада. Решение задач.</i>
141	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.
142	Искусственная радиоактивность.
143	<i>Искусственная радиоактивность.</i>
144	<i>Физический практикум.</i>
145	<i>Физический практикум.</i>
146	Ядерные реакции.
147	Деление ядер урана. Цепная реакция деления.
148	<i>Ядерные реакции. Решение задач.</i>
149	<i>Ядерные реакции. Решение задач.</i>
150	<i>Ядерные реакции. Решение задач.</i>
151	Ядерный реактор.
152	<u>Термоядерные реакции. Применения ядерной энергии.</u>
153	<i>Изотопы. Получение и применение радиоактивных изотопов</i>
154	<i>Обобщение и систематизация по теме «Атом и атомное ядро».</i>
155	<i>Обобщение и систематизация по теме «Атом и атомное ядро».</i>
156	Биологическое действие радиоактивных излучений.
157	<b>Контрольная работа №5 по теме « Атом и атомное ядро».</b>
158	<i>Повторение материала за курс 11 класса.</i>
159	<i>Повторение материала за курс 11 класса.</i>

160	<i>Повторение материала за курс 11 класса.</i>
<b>Элементарные частицы</b>	
161	Три этапа в развитии физики элементарных частиц.
162	Открытие позитрона. Античастицы.
163	<i>Лептоны.</i>
164	<i>Адроны. Кварки.</i>
165	<i>Повторение материала за курс 11 класса.</i>
166	<i>Повторение материала за курс 11 класса.</i>
167	<i>Повторение материала за курс 11 класса.</i>
168	<i>Повторение материала за курс 11 класса.</i>
169	Повторение материала за курс 11 класса.
170	Обобщение материала. Подведение итогов года.

**СОГЛАСОВАНО:**

Протокол заседания методического объединения

учителей естественно-научного цикла

№1 от 16 .08.2021 августа 2021г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Зам. директора по УВР МБОУ «Гимназии №2»

\_\_\_\_\_ ( Т. Г. Андреева )