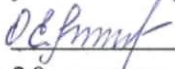


СОГЛАСОВАНО

Руководитель кафедры
учителей физики

 О.Е. Левенко
30 августа 2019 г.

УТВЕРЖДЕНО

решением Методического совета
БОУ города Омска «Лицей № 64»
от 02 сентября 2019 г.
протокол № 1

***Рабочая программа
по учебному предмету
«Физика»
на уровне
среднего общего образования
(углубленный уровень)***

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Углубленный уровень. 10-11 классы

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

ФГОС среднего общего образования провозглашают в качестве целевых ориентиров общего образования достижение совокупности личностных, предметных и метапредметных образовательных результатов.

Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:

- *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:* ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):*

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:*

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и

свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

• в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способность к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (честь, долг, справедливость, милосердие и дружелюбие); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

• в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

• *в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:*

уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей. Метапредметные результаты обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

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 конфликтогенные 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 ученик 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, 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, явление метеора, существование хвостов комет, «разбегание» галактик;

— **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, астрономическая единица, световой год, светимость звезд, планеты Солнечной системы, галактика;

— **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; гипотезы происхождения и развития Солнечной системы, закон Хаббла;

— **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.

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 сможет:

- 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 КУРСА

Физика и естественно - научный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и

процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики движения. Модели тел и движений. Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость. Относительность движения. Преобразования Галилея. Основное утверждение механики. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила. Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения энергии в механике. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения. Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия. Виды деформаций 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 самолета. 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. 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.

Молекулярная физика и термодинамика

Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальные доказательства МКТ. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр. Применение газов в технике. Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа. Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка. Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике. 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.

Электродинамика

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. 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. Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке

цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей. 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. 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. 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. Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков. 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. 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. 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. 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.

Квантовая физика.

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

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия. Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

Лабораторный практикум

1. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

2. Изучение второго закона Ньютона.
3. Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.
5. Изучение закона сохранения механической энергии.
6. Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза.
7. Изучение автоколебаний.
8. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.
9. Изучение свойств звуковых волн.
10. Опытная проверка закона Гей-Люссака.
11. Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.
12. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).
13. Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).
14. Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование).
15. Измерение модуля Юнга резины.
16. Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.
17. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
18. Измерение емкости конденсатора.
19. Измерение удельного сопротивления проводника.
20. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
21. Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.
22. Сборка и градуировка омметра.

23. Расширение предела измерения вольтметра/амперметра.
24. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.
25. Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.
26. Изучение полупроводникового диода.
27. Изучение процессов выпрямления переменного тока.
28. Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе.
29. Изучение цепи переменного тока.
30. Изучение резонанса в цепи переменного тока.
31. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.
32. Изучение однофазного трансформатора.
33. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.
34. Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции (детектирования) электромагнитных колебаний.
35. Изучение закона преломления света.
36. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.
37. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
38. Сборка оптических систем.
39. Исследование интерференции света.
40. Исследование дифракции света.
41. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
42. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона.

Тематическое планирование

10 класс (175 часов)

	Название раздела, темы	Количество часов	Содержание материала *	Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе предметных и метапредметных учебных действий) **		
Введение (3 часа)						
1	Зарождение и развитие научного взгляда на мир. Необходимость познания природы. Наука для всех. Зарождение и развитие современного научного метода исследования. Основные особенности физического метода исследования.	1	Зарождение и развитие научного взгляда на мир. Необходимость познания природы. Наука для всех. Зарождение и развитие современного научного метода исследования.	Научиться объяснять роль физики в жизни человека и ее значение в системе естественных наук; объяснять значение понятий: модель, гипотеза, закон, теория; знать основные методы изучения природы; объяснять существование границ применимости различных физ-х законов	<p>К: выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.</p> <p>Р: самостоятельно выделять познавательную цель.</p> <p>П: выделять сходства естественных наук, различия между теоретическими и эмпирическими методами исследования</p>	Формирование мотивации в изучении наук о природе, убежденности в возможности познания природы, уважения к творцам науки и техники, гражданского патриотизма, любви к Родине.
2	Физика — экспериментальная наука. Приближенный характер физических теорий. Особенности изучения физики. Познаваемость мира. Классическая механика Ньютона и границы ее применимости	1	Основные особенности физического метода исследования. Физика — экспериментальная наука. Приближенный характер физических теорий. Особенности изучения физики. Познаваемость мира. Классическая механика Ньютона и границы ее применимости			
3	Входной контроль	1				

Кинематика точки. Основные понятия кинематики (18 часов)

1	Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета.	1	Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Скорость при движении с постоянным ускорением.	Научиться объяснять значение понятий: материальная точка, система отсчета; определять характер движения тела в выбранной системе отсчета; объяснять границы применимости модели материальной точки	<p>К: выявлять проблему, сотрудничать в поиске и сборе информации для ее решения.</p> <p>Р: определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата, составлять план и определять последовательность действий</p> <p>П: ставить и формулировать проблемы, анализировать и оценивать полученные результаты</p>	Формирование мировоззрения, понимание значимости науки; формирование заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира.
2	Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость.	1	Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость.	Научиться изображать радиус-вектор, вектор перемещения и определять координаты тела в заданный момент времени, отличать прямолинейное и криволинейное движение	<p>К: планировать учебное сотрудничество с учителем, со сверстниками в поиске и сборе информации; с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли</p> <p>Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения известного и того, что еще</p>	Формирование устойчивой мотивации к обучению, приобретению новых знаний, умений, навыков, способов деятельности.
3	Описание движения на плоскости. Радиус-вектор.	1	Описание движения на плоскости. Радиус-вектор.			
4	<i>Контрольная работа по теме «Равномерное прямолинейное движение. Средний модуль скорости произвольного движения»</i>	1	Применение знаний, навыков при решении различных задач.			

					неизвестно П: выделять и формулировать познавательную цель, следовать алгоритму деятельности деятельности	
5	Анализ контрольной работы. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением.	1	Ускорение.	Научиться объяснять смысл физической величины: ускорение; описывать и объяснять равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движение; приводить примеры различных типов движения в окружающем мире; записывать условие и решение количественных и графических задач по составленному алгоритму	К: планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно. П: искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности.	Формирование устойчивой мотивации к обучению, приобретению новых знаний, умений, навыков, способов деятельности.
6	Зависимость координат и радиус-вектора от времени при движении с постоянным ускорением.	1	Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением.			
7	Свободное падение.	1	Свободное падение.			
8	Решение задач по теме «Равноускоренное движение»	1	Определение основных кинематических величин (путь, скорость, ускорение, время) в различных ситуациях			
9	<i>Контрольная работа по теме «Прямолинейное равноускоренное движение»</i>	1	Применение знаний, навыков при решении различных задач. Определение основных кинематических величин (путь, скорость, ускорение, время) в различных ситуациях			
10	Анализ контрольной работы. Движение тела, брошенного под	1	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	Научиться выдвигать гипотезы о	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли,	Формирование умения выражать свои мысли, выслушивать собеседника,

	углом к горизонту.			характере движения тел в поле земного тяготения; объяснять причины падения тел с одинаковым ускорением; приводить примеры такого движения в окружающем мире; применять знания о равномерном и равноускоренном движении для объяснения движения тел в поле тяготения Земли и рассчитывать его кинематические характеристики.	выявлять проблемы, формулировать гипотезы. Р: определять понятия, строить умозаключения и делать выводы. П: устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы.	понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
11	Решение задач по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»	1	Описание движения тела с ускорением свободного падения.			
12	Решение задач по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»	1	Описание движения тела с ускорением свободного падения.			
13	Контрольная работа по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»	1	Применение знаний, навыков при решении различных задач. Описание движения тела с ускорением свободного падения.			
14	Анализ контрольной работы. Равномерное движение точки по окружности. Центростремительное ускорение. Угловая скорость.	1	Равномерное движение точки по окружности. Центростремительное ускорение.	Научиться объяснять смысл физической величины: центростремительное ускорение; описывать и объяснять равномерное движение по окружности; приводить примеры различных типов	К: планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что	Формирование целостного мировоззрения; использование приобретённых знаний для объяснения явлений, наблюдаемых в повседневной жизни.
15	Тангенциальное, нормальное и полное ускорения.	1	Тангенциальное, нормальное и полное ускорения. Угловая скорость.			

				движения в окружающем мире; записывать условие и решение задач по составленному алгоритму.	ещё неизвестно. П: искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности.	
16	Относительность движения. Преобразования Галилея.	1	Относительность движения. Преобразования Галилея.	Научиться осуществлять переход от одной ИСО к другой и вычислять характеристики механического движения в различных системах отсчета.	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, выявлять проблемы, формулировать гипотезы. Р: определять понятия, строить умозаключения и делать выводы. П: устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы.	Формирование целостного мировоззрения; использование приобретённых знаний для объяснения явлений, наблюдаемых в повседневной жизни
17	Решение задач по теме «Относительность движения»	1	Применение знаний, навыков при решении задач.			
18	<i>Контрольная работа по теме «Относительность движения»</i>	1				
Динамика. Законы Ньютона (10 часов)						
1	Анализ контрольной работы. Основное утверждение механики. Материальная точка. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.	1	Основное утверждение механики. Материальная точка. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона.	Знать смысл понятий: путь, время, скорость, ускорение, перемещение; научиться систематизировать и воспроизводить знания и навыки, полученные при	К: с достаточной полнотой и точностью выражать письменно свои мысли. Р: планировать и прогнозировать результат. П: решать задачи	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование навыков самоанализа и самоконтроля.

				изучении темы «Основы кинематики».	разными способами, выбирать наиболее эффективные методы решения, применять полученные знания.	
2	Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса.	1	Масса. Второй закон Ньютона.	Научиться объяснять понятия: масса, сила; знать основные виды сил и уметь определять их в заданной ситуации; научиться определять массу тела по результату его взаимодействия с другим телом; научиться решать задачи с применением математического выражения второго закона Ньютона.	<p>К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем.</p> <p>Р: осознавать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции.</p> <p>П: системно мыслить, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач.</p>	Формирование устойчивой мотивации к обучению, приобретению новых знаний, умений, навыков, способов деятельности.
3	Третий закон Ньютона.	1	Третий закон Ньютона.	Научиться объяснять характере взаимодействия тел на основе третьего закона Ньютона; объяснять смысл понятия: геоцентрическая	<p>К: осознанно планировать и регулировать свою деятельность, выявлять проблемы, владеть устной и письменной речью.</p> <p>Р: формировать целеполагание как</p>	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование навыков обобщения и систематизации

				система отсчёта; объяснять опыты, доказывающие вращение Земли; составлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.	постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно. П: самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи, объяснять различные явления на основе физической теории.	теоретического материала.
4	Понятие о системе единиц. Основные задачи механики.	1	Понятие о системе единиц. Основные задачи механики.	Научиться находить связь между взаимодействием тел и скоростью их движения; приводить примеры проявления инерции в быту; объяснять явление инерции; объяснять опыты по взаимодействию тел и делать выводы; объяснять смысл понятия: инерциальная	К: выявлять проблемы, осознанно планировать и регулировать свою деятельность, владеть устной и письменной речью. Р: составлять план и последовательность учебных действий. П: выдвигать и обосновывать гипотезы, обозначать проблемы и находить пути их решения, анализировать объекты с целью выделения их признаков.	Формирование научного мировоззрения и представлений о фундаментальных философских принципах; формирование ценности здорового и безопасного образа жизни.
5	Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике.	1	Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике.			

				система отсчёта; определять границы применимости первого закона Ньютона.		
6	Решение качественных задач по теме «Законы Ньютона»	1	Алгоритм решения задач на законы Ньютона. Как предсказать результат действия силы на тело, используя математический аппарат законов динамики?	Научиться применять имеющиеся знания к решению конкретных задач (применение законов Ньютона); грамотно оформлять решение задач в тетради; использовать математический аппарат в решении задач на уроках физики; овладеть научным подходом к решению различных задач по теме.	К: организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и отстаивания интересов, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. Р: ставить учебную задачу, составлять план и последовательность действий, осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона. П: выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий,	Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем; овладение научным подходом к решению различных задач; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
7	Решение качественных задач по теме «Законы Ньютона»	1	Алгоритм решения задач на законы Ньютона. Как предсказать результат действия силы на тело, используя математический аппарат законов динамики?			
8	Решение вычислительных задач по теме «Законы Ньютона»	1	Алгоритм решения задач на законы Ньютона. Как предсказать результат действия силы на тело, используя математический аппарат законов динамики?			
9	Решение вычислительных задач по теме «Законы Ньютона»	1	Алгоритм решения задач на законы Ньютона. Как предсказать результат действия силы на тело, используя математический аппарат законов динамики?			

10	Контрольная работа по теме «Динамика материальной точки»	1	Алгоритм решения задач на законы Ньютона. Как предсказать результат действия силы на тело, используя математический аппарат законов динамики?		контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	
Силы в механике (10 часов)						
1	Анализ контрольной работы. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Первая космическая скорость.	1	Классификация сил в природе. Всемирное тяготение. Какова природа силы тяжести? Гравитационная постоянная.	Уметь формулировать закон всемирного тяготения, приводить примеры закона тяготения в окружающем нас мире; изображать направления гравитационных сил; знать связь силы тяжести с массой тела; научиться систематизировать, обобщать делать выводы о явлении тяготения	<p>К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, добывать недостающую информацию с помощью вопросов</p> <p>Р: осознавать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции</p> <p>П: создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач</p>	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки
2	Решение задач по теме «Закон всемирного тяготения»	1	Применение знаний, навыков при решении задач.			
3	Деформация и сила упругости. Закон Гука.	1	Силы электромагнитной природы: вес, сила упругости, виды деформации, закон Гука.	Научиться отличать вес от силы тяжести; графически	<p>К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, рационально</p>	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню

4	Решение задач по теме «Закон Гука»	1	Применение знаний, навыков при решении задач.	изображать вес, силу упругости; объяснять возникновение состояния невесомости; приводить примеры различных видов деформации; описывать упругие деформации математически с помощью закона Гука.	планировать свою работу, добывать недостающую информацию с помощью текста учебника. Р: осознавать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции, самостоятельно исправлять ошибки П: создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта, строить высказывание, формулировать проблему	развития науки и общественной практики, формирование устойчивой мотивации к обучению
5	Вес тела. Невесомость и перегрузки.	1	Вес тела. Невесомость и перегрузки.			
6	Решение задач по теме «Вес тела»	1	Применение знаний, навыков при решении задач.			
7	Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде.	1	Природа и виды сил трения.	Знать способы измерения различных видов трения; называть способы изменения трения;	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, рационально планировать свою работу в группе,	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики,
8	Решение задач по теме «Силы трения и сопротивления»	1	Применение знаний, навыков			

	движению»		при решении задач.	объяснять явления происходящие из-за наличия сил трения.	добывать недостающую информацию с помощью вопросов. Р: осознавать свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции, составлять план проведения эксперимента, самостоятельно исправлять ошибки П: создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта	формирование устойчивой мотивации к обучению
9	Решение задач по теме «Движение под действием нескольких сил». <i>Диагностическая работа</i> по определению уровня сформированности предметных УУД.	1	Как математически описать движение тела на которое действуют несколько сил?	Применять полученные знания к решению конкретных задач; грамотно оформлять решение задач; овладеть научным подходом к решению	К: организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, находить общее решение, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.	Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем; овладение научным подходом к решению различных задач; формирование целостного мировоззрения,
10	<i>Контрольная работа по теме</i> «Движение тел под действием нескольких сил»	1				

				различных типов задач	<p>Р: ставить учебную задачу, составлять план и последовательность действий, осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона.</p> <p>П: выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности</p>	соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции (4 часа)						
1	Анализ контрольной работы. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением.	1	Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением.	— теоретически моделировать и проверять экспериментально модель (например, доказать существование инерциальных систем отсчета);	<p>К: выявлять проблемы, осознанно планировать и регулировать свою деятельность, владеть устной и письменной речью.</p> <p>Р: составлять план и последовательность учебных действий.</p> <p>П: выдвигать и обосновывать</p>	Формирование умения работать с различной информацией (например, подготовка видеокolleкций «Неинерциальные системы отсчета», докладов);
2	Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила.	1	Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила.			
3	Решение задач по теме «Неинерциальные системы отсчета»	1	Применение знаний, навыков при решении задач.			

4	<i>Контрольная работа по теме «Неинерциальные системы отсчета»</i>	1	Применение знаний, навыков при решении задач.		гипотезы, обозначать проблемы и находить пути их решения, анализировать объекты с целью выделения их признаков.	
Законы сохранения в механике (10 часов)						
1	Анализ контрольной работы. Импульс. Закон сохранения импульса.	1	Импульс тела, импульс силы. Закон сохранения импульса, применение закона для описания реактивного движения	Научиться объяснять значение понятий: импульс тела, импульс силы; Закон сохранения импульса; определять границы применимости закона; применять закон для описания реактивного движения.	<p>К: осознанно планировать и регулировать свою деятельность, выявлять проблемы, владеть устной и письменной речью.</p> <p>Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и того, что ещё неизвестно.</p> <p>П: самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи, объяснять различные явления на основе физической теории</p>	Формирование мотивации в изучении наук о природе, убежденности в возможности познания природы, уважения к творцам науки и техники, гражданского патриотизма, любви к Родине
2	Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства.	1				
3	Решение задач по теме «Импульс. Закон сохранения импульса»	1	Применение закона сохранения импульса для описания движения нескольких	Научиться применять имеющиеся знания к решению конкретных задач	<p>К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями</p>	Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем;
4	<i>Контрольная работа по теме</i>	1				

	«Закон сохранения импульса»		взаимодействующих тел	(закон сохранения импульса); грамотно оформлять решение задач в тетради; использовать математический аппарат в решении задач на уроках физики; овладеть научным подходом к решению различных задач по теме.	коммуникации Р: выполнять действия по образцу, оценивать и корректировать действия П: искать информацию, формировать смысловое чтение, закреплять и при необходимости корректировать изученные способы действий, понятий и алгоритмов.	овладение научным подходом к решению различных задач; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
5	Анализ контрольной работы. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.	1	Работа силы и мощность. Связь работы с энергией. Теоремы об изменении кинетической энергии и потенциальной.	Научиться объяснять значение понятий: механическая работа, мощность, энергия, потенциальная и кинетическая энергия тела; научиться определять, совершает ли сила работу; вычислять механическую работу и мощность; знать формулы для вычисления кинетической и потенциальной энергии тела	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем Р: осознавать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции П: системно мыслить, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, формирование устойчивой мотивации к обучению
6	Решение задач по теме «Работа. Мощность. Энергия»	1				
7	Контрольная работа по теме «Механическая работа, мощность, энергия»	1				

					познавательных задач	
8	Анализ контрольной работы. Закон сохранения энергии в механике. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения.	1	Закон сохранения механической энергии. Применение закона сохранения энергии для решения конкретных физических задач.	Научиться описывать переходы одного вида энергии в другой; применять имеющиеся знания для решения физических задач	<p>К: формировать представления о материальности мира</p> <p>Р: осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона, вносить необходимые дополнения и коррективы в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта</p> <p>П: анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания</p>	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала.
9	Решение задач по теме «Закон сохранения энергии»	1				
10	<i>Контрольная работа по теме «Закон сохранения механической энергии»</i>	1				
Движение твердых и деформируемых тел (4 часа)						
1	Анализ контрольной работы. Абсолютно твердое тело и виды	1	Всегда ли можно пользоваться моделью материальной точки	Научиться объяснять	К: формировать учебное	Формирование коммуникативной

	его движения.		для описания движения тела? Модель абсолютно твердого тела. Как описать движение такой модели? Понятие о моменте импульса, законе сохранения момента импульса.	понятие: абсолютно тело; описывать характер движения абсолютно твёрдого тела; приводить примеры различных типов движения в окружающем мире; записывать условие и решение задач по составленному алгоритму.	сотрудничество с учителем и сверстниками. Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно. П: устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы.	компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем; овладение научным подходом к решению различных задач.
2	Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс.	1				
3	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.	1				
4	Закон сохранения момента импульса.	1				

Статика (4 часа)

1	Условия равновесия твердого тела. Момент силы.	1	Модель абсолютно твердого тела. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Рычаг.	Научиться объяснять значение понятий: момент силы, рычаг, бок, равновесие; знать формулировку первого и второго условия равновесия твёрдого тела; систематизировать и обобщать сведения о равновесии	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, добывать недостающую информацию с помощью вопросов Р: осознавать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
2	Центр тяжести. Виды равновесия.	1				
3	Решение задач по теме «Статика».	1				
4	<i>Контрольная работа по теме «Статика».</i>	1				

				твёрдых тел; находить примеры рычагов в повседневной жизни; решать простейшие задачи на условия равновесия	П: создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач	
Механика деформируемых тел (5 часов)						
1	Анализ контрольной работы. Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость.	1	Свойства твердых тел.	Научиться объяснять отличие свойств тел в различных агрегатных состояниях; описывать характер движения деформируемого тела, жидкости и газа; приводить примеры различных типов движения в окружающем мире; записывать условие и решение задач по составленному алгоритму.	К: формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно. П: устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы.	Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем; овладение научным подходом к решению различных задач.
2	Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета.	1	Свойства жидкостей.			
3	Решение задач по теме «Механические свойства твердых тел. Закон Паскаля. Закон Архимеда».	1	Практическое применение полученных знаний при решении задач.			
4	Контрольная работа по теме «Механические свойства твердых тел. Закон Паскаля. Закон Архимеда».	1	Практическое применение полученных знаний при решении задач.			
5	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1	Практическое применение полученных знаний при			

			решении задач.			
Лабораторный практикум (12 часов)						
1	Правила оформления и обработки результатов измерений. Инструктаж по ТБ.	1	Проверка на опыте выполнения законов сохранения импульса и энергии. Определение ускорения свободного падения, измерение коэффициента полезного действия электродвигателя, изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту, изучение II закона Ньютона.	Научиться определять ускорение свободного падения; рассчитывать импульс и энергию системы тел; объяснять расхождения в результатах измерений с точки зрения консервативности действующих сил и замкнутости исследуемой системы; применять и вырабатывать практические навыки работы с приборами; эффективно работать в паре	К: строить продуктивное взаимодействие со сверстниками, контролировать, корректировать и оценивать действие партнера; с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации Р: составлять план и последовательность действий, сравнивать результат и способ действий с эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий П: контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	Формирование практических умений; убежденности применимости законов физики к наблюдаемым явлениям; воспитание аккуратности в обращении с лабораторным оборудованием
2	<i>Лабораторная работа</i> «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».	1				
3	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение второго закона Ньютона».	1				
4	<i>Лабораторная работа</i> «Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту».	1				
5	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров».	1				
6	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение закона сохранения механической энергии».	1				
7	<i>Лабораторная работа</i> «Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза»	1				
8	Обобщение и повторение	1	Применение приобретенных	Знать смысл	К: с достаточной	Формирование целостного

	материала I полугодия.		знаний, навыков в конкретной деятельности.	понятий: масса, ускорение, сила, импульс, работа, мощность, энергия; научиться систематизировать и воспроизводить значения и навыки, полученные при изучении темы «Законы динамики. Законы сохранения в механике.»	полнотой и точностью выражать письменно свои мысли. Р: планировать и прогнозировать результат П: решать задачи разными способами, выбирать наиболее эффективные методы решения, применять полученные знания	мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование навыков самоанализа и самоконтроля.
9	Обобщение и повторение материала I полугодия.	1				
10	<i>Диагностическая работа</i> по определению уровня сформированности предметных УУД.	1				
11	<i>Экзаменационная работа по материалу I полугодия.</i>	1				
12	Анализ экзаменационной работы. Работа над ошибками.	1				

Молекулярная физика. Термодинамика (34 часа)

	Развитие представлений о природе теплоты	2				
1	Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений.	1	Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория	Научиться различать механический и статистический подходы для описания явлений; научиться отличать термодинамический и статистический подходы при описании тепловых явлений.	К: выстраивать письменную коммуникацию (на пример, при написании эссе «Развитие представлений о природе тепловых явлений») Р: планировать и прогнозировать результат П: Демонстрировать понимание механической картины мира (например, при	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, и устойчивого познавательного интереса к изучению естественных наук.
2	Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория.	1				

					под-готовке обобщающей и систематизирующей таблицы /схе- мы/рисунка «Меха- нистическая картина мира: расцвет и крах»)	
	Основы молекулярно- кинетической теории	5				
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории.	1	Основные положения МКТ их опытное обоснование. Характеристики молекул. Броуновское движение. Взаимодействие между молекулами. Особенности строения твердых тел, жидкостей и газов. Свойства твердых тел, жидкостей и газов.	Научиться формулировать основные положения молекулярно-кинетической теории; объяснять различные явления, опираясь на положения МКТ; применять имеющиеся знания к решению конкретных задач по теме; систематизировать имеющиеся знания их курса основной школы по молекулярной физике. Научиться объяснять основные свойства веществ и различные физические явления на основе	К: формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно П: искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, и устойчивого познавательного интереса к изучению естественных наук. Формирование умения вести диалог с учителем и одноклассниками на основе равноправных отношений и взаимного уважения; осознание ценности научных знаний для объяснения явлений окружающего мира
2	Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение.	1				
3	Силы взаимодействия молекул.	1				
4	Строение газообразных, жидких и твердых тел.	1				
5	Контрольная работа по теме «Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул»	1				

				знаний о строении вещества	обосновывать гипотезы	
	Температура. Газовые законы	6				
1	Анализ контрольной работы. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы.	1	Макроскопические параметры; температура-мера средней кинетической энергии молекул газа; постоянная Больцмана. Тепловое равновесие.	Научиться понимать смысл физических величин: температура, средняя кинетическая энергия молекул; знать существующие шкалы измерения температуры (Цельсия, Кельвина) и уметь переводить значения из одной шкалы в другую; понимать и объяснять связь температуры газа со значением средней кинетической энергии молекул, решать задачи по теме	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации Р: планировать и прогнозировать результат П: решать задачи разными способами, выбирать наиболее эффективные методы решения, применять полученные знания	Формирование устойчивой мотивации к приобретению новых знаний и практических умений
2	Газовые законы.	1	Какие параметры описывают состояние идеального газа? Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы, газовые законы.	Научиться понимать смысл физических величин: давление, температура, объём, количество	К: формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками Р: формировать	Формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений, использование приобретённых знание в повседневной жизни;
3	Решение задач по теме «Газовые законы»	1				
4	Идеальный газ. Абсолютная температура. Уравнение	1				

	состояния идеального газа.			вещества; описывать и объяснять изменение состояния на модели идеального газа; описывать различные изопрцессы; выражать физические величины в единицах СИ; записывать условие и решение количественных и графических задач по составленному алгоритму	целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно П: выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	формирование устойчивой мотивации к обучению
5	Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа»	1				
6	Газовый термометр. Применение газов в технике	1				
	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	5				
1	Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно- кинетической теории.	1	Идеальный газ. Скорости молекул. Основное уравнение МКТ для идеального газа. Связь давления газа с кинетической энергией его молекул.	Научиться объяснять смысл физических величин: давление, средняя скорость молекул, концентрация; объяснять возникновение давления газа на стенки сосуда на основе теории строения вещества;	К: формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что	Формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений, использование приобретённых знание в повседневной жизни; формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала
2	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии.	1				
3	Решение задач по теме «Основное уравнение МКТ»	1				

4	Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа.	1		выражать в единицах СИ; записывать условие и решение количественных задач по составленному алгоритму	ещё неизвестно П: выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	
5	Контрольная работа по теме «Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа»	1				
	Законы термодинамики	5				
1	Анализ контрольной работы. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.	1	Количество теплоты, расчет количества теплоты. Уравнение теплового баланса. Способы изменения внутренней энергии тел. Первый закон термодинамики. Невозможность создания вечного	Применять формулу для расчета количества теплоты и уравнение теплового баланса для решения задач на переходы из одного агрегатного состояния вещества в другое. Применять первый закон термодинамики для объяснения физических явлений; объяснять невозможность создания вечного двигателя; решать задачи по теме	К: формировать контроль и самоконтроль понятий и алгоритмов Р: осознавать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции П: преобразовывать информацию из одного вида в другой	Формирование устойчивой мотивации к приобретению новых знаний и практических умений, овладение научным подходом к решению различных задач.

2	Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе.	1	Необратимость процессов в природе; второй закон термодинамики; границы применимости закона.	Применять второй закон термодинамики для объяснения физических явлений; объяснять обратимость и необратимость процессов в природе; решать задачи по теме	<p>К: выявлять проблему, инициативно сотрудничать в поиске и сборе информации для ее разрешения</p> <p>Р: выделять и осознавать то, что уже усвоено в курсе физики и что еще подлежит усвоению, оценивать качество и уровень усвоения материала</p> <p>П: анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы</p>	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
3	Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе.	1				
4	Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.	1	Тепловая машина; принцип действия теплового двигателя; КПД теплового двигателя; проблемы загрязнения окружающей среды.	Знать устройство и принцип действия тепловых двигателей; научиться объяснять назначение основных частей теплового двигателя; нагревателя и холодильника; рассчитывать КПД теплового	<p>К: планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками</p> <p>Р: составлять план и последовательность действий, осуществлять контроль в форме сравнения результата и его способа действий с эталоном</p> <p>П: искать и выделять</p>	Формирование мотивации в изучении наук о природе, убежденности в возможности познания природы и применимости изучаемых законов к важнейшим областям деятельности человеческого общества; формирование экологического мышления и чувства ответственности за сохранность окружающей среды.

				двигателя; критически оценивать использование тепловых двигателей	необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности.	
5	Контрольная работа по теме «Основы термодинамики»	1	Применение приобретенных знаний, навыков в конкретной деятельности.	Знать смысл физических величин: внутренняя энергия, работа идеального газа, коэффициент полезного действия; научиться систематизировать и воспроизводить знания и навыки, полученные при изучении темы «Термодинамика»	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли Р: планировать и прогнозировать результат П: решать задачи разными способами, выбирать наиболее эффективные методы решения	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование навыков самоанализа и самоконтроля
	Взаимные превращения жидкостей и газов	3				
1	Анализ контрольной работы. Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары.	1	Насыщенный пар; динамическое равновесие; влажность воздуха, абсолютная и относительная.	Научиться объяснять значение понятий: насыщенный пар, динамическое равновесие, испарение, конденсация, кипение, влажность воздуха, точка росы; знать	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, получать недостающую информацию с помощью вопросов Р: осознавать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, использование приобретённых знаний в повседневной жизни
2	Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение.	1	Психрометр. Кипение.			
3	Сжижение газов. Влажность воздуха.	1				

				<p>принцип действия психрометра; научиться пользоваться психрометрической таблицей; записывать условие и решение задач по составленному алгоритму</p>	<p>препятствий и самокоррекции, составлять план решения задач, самостоятельно исправлять ошибки</p> <p>П: создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять существенные характеристики объекта и классифицировать их</p>	
	Поверхностное натяжение в жидкостях	3				
1	Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия.	1	Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.	Научиться объяснять явления в поверхностном слое жидкости, опираясь на положения МКТ; применять имеющиеся знания к решению конкретных задач по теме; систематизировать имеющиеся	<p>К: формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками</p> <p>Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно</p>	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, и устойчивого познавательного интереса к изучению естественных наук. Формирование умения вести диалог с учителем и одноклассниками на основе равноправных отношений и взаимного уважения; осознание ценности научных
2	Сила поверхностного натяжения.	1				
3	Смачивание. Капиллярные явления.	1				

				знания их курса основной школы по молекулярной физике. Научиться объяснять основные свойства веществ и различные физические явления на основе знаний о строении вещества	П: искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы	знаний для объяснения явлений окружающего мира
	Твердые тела и их превращение в жидкости	3				
1	Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах.	1	Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств	Научиться объяснять свойства твердых тел, опираясь на положения МКТ; применять имеющиеся знания к решению конкретных задач по теме; систематизировать имеющиеся знания их курса основной школы по молекулярной физике. Научиться объяснять основные свойства веществ и различные	К: формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно П: искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности; анализировать и	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, и устойчивого познавательного интереса к изучению естественных наук. Формирование умения вести диалог с учителем и одноклассниками на основе равноправных отношений и взаимного уважения; осознание ценности научных знаний для объяснения явлений окружающего мира
2	Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории.	1	Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории.			
3	Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка.	1	Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка			

				физические явления на основе знаний о строении вещества	синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы	
	Тепловое расширение твердых и жидких тел	2				
1	Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение.	1	Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике.	Объяснять механизмы теплового линейного и объемного расширения тел; доказывать экспериментально зависимость объема твердых тел от температуры; анализировать влияние явления теплового расширения тел в различных сферах	К: планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками Р: составлять план и последовательность действий, осуществлять контроль в форме сравнения результата и его способа действий с эталоном П: искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности.	Формирование мотивации в изучении наук о природе, убежденности в возможности познания природы и применимости изучаемых законов к важнейшим областям деятельности человеческого общества; формирование экологического мышления и чувства ответственности за сохранность окружающей среды.
2	Учет и использование теплового расширения тел в технике.	1				
Лабораторный практикум (8 часов)						
1	<i>Лабораторная работа</i> «Опытная проверка закона Гей—Люссака»	1	Проверка на опыте выполнения закона Гей-Люссака. Определение содержания влаги в снеге,	Научиться проверять опытным путём, выполнение	К: строить продуктивное взаимодействие со сверстниками,	Формирование практических умений; формирование убежденности в применимости законов
2	<i>Лабораторная работа</i>	1				

	«Определение процентного содержания влаги в мокром снеге»		<p>измерение коэффициента линейного расширения, определение коэффициента поверхностного натяжения, измерение модуля упругости. Моделирование физических процессов.</p> <p>соотношения объёма и температуры в ходе изобарного нагревания газа (на примере воздуха), измерять модуль упругости, определять коэффициент поверхностного натяжения. Научиться моделировать физические процессы.</p> <p>контролировать, корректировать и оценивать действие партнера; с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации</p> <p>Р: составлять план и последовательность действий, сравнивать результат и способ действий с эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий</p> <p>П: контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности</p> <p>физики к наблюдаемым в окружающем мире явлениям; воспитание аккуратности в обращении с лабораторным оборудованием</p>
3	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование)»	1	
4	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование)»	1	
5	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование)»	1	
6	<i>Лабораторная работа</i> «Измерение модуля упругости (модуля Юнга) резины»	1	
7	<i>Лабораторная работа</i> «Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел»	1	
8	<i>Лабораторная работа</i> «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»	1	
Электродинамика			
	Введение	2	

1	Роль электромагнитных сил в природе и технике.	1	Роль электромагнитных сил в природе и технике.	Объяснять опыты по электризации тел; приводить примеры, доказывающие существование зарядов разных знаков; применять знания о способах электризации и законе сохранения заряда для объяснения явлений окружающего мира	<p>К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, рационально планировать свою работу, добывать недостающую информацию с помощью текста учебника.</p> <p>Р: Оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, представить в виде схемы/рисунка взаимосвязь понятий, имеющих отношение к понятию «электромагнитное поле»</p> <p>П: самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи</p>	Формирование умения определять события в истории России, сравнимые с открытием Максвеллом законов электродинамики
2	Электрический заряд и элементарные частицы.	1	Электрический заряд и элементарные частицы.			
Электростатика		20				
1	Электризация тел. Закон Кулона. Единицы электрического заряда.	1	Электризация тел; заряд; типы зарядов. Как происходит передача и распределение	Объяснять опыты по электризации тел; приводить примеры, доказывающие	<p>К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, рационально планировать свою</p>	Формирование ценности здорового и безопасного образа жизни, убежденности в возможности познания природы и применимости
2	Взаимодействие неподвижных	1				

	электрических зарядов внутри однородного диэлектрика.		электрических зарядов?	существование зарядов разных знаков; применять знания о способах электризации и законе сохранения заряда для объяснения явлений окружающего мира	работу, добывать недостающую информацию с помощью текста учебника. Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно П: самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи	изучаемых законов к важнейшим областям деятельности человеческого общества
3	Решение задач по теме «Закон Кулона».	1	В чем проявляется взаимодействие зарядов? Опыт Кулона, закон Кулона. Единица измерения электрического заряда.	Формулировать закон Кулона, уметь применять его при решении задач; знать единицу измерения электрического заряда; записывать условие и решение задач по составленному алгоритму	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации Р: выполнять действия по образцу, оценивать и корректировать действия П: искать информацию, формировать смысловое чтение, закреплять и при необходимости	Формирование устойчивой мотивации к обучению на основе составления алгоритма решения задач
4	Решение задач по теме «Закон Кулона».	1				
5	<i>Диагностическая работа</i> по определению уровня сформированности предметных УУД.	1				
6	Оценка предела прочности и модуля Юнга ионных кристаллов.	1				

					корректировать изученные способы действий, понятий и алгоритмов	
7	Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля.	1	Электрическое поле- особый вид материи. Силовая характеристика электрического поля. Силовые линии электрического поля.	Объяснять физический смысл напряженности эл-го поля; выводить и применять формулу для расчета напряженности; объяснять взаимодействие зарядов, оперируя понятием электрического поля; графически изображать силовые линии поля; определять направление вектора напряженности	<p>К: слушать, вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы</p> <p>Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно</p> <p>П: самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи</p>	Формирование устойчивой мотивации к приобретению новых знаний и практических умений
8	Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара.	1				
9	Проводники в электростатическом поле.	1	Электрическое поле внутри проводника; распределение заряда по проводнику;	Объяснять явления электростатическо й индукции, принцип поляризации диэлектриков;	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
10	Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.	1	влияние поля на диэлектрики; диэлектрическая проницаемость	физический смысл диэлектрической проницаемости; выводить и применять формулу для	<p>Р: выделять и осознавать то, что уже усвоено в курсе физики и что еще подлежит усвоению, оценивать качество и уровень</p>	

				<p>расчета диэлектрической проницаемости; объяснять поведение проводников и диэлектриков во внешнем эл-ом поле, распределение зарядов.</p>	<p>усвоения материала</p> <p>П: анализировать и синтезировать знания, выводить следствия</p>	
11	<p>Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.</p>	1	<p>Энергетическая характеристика электрического поля. Разность потенциалов; энергия взаимодействия зарядов.</p>	<p>Объяснять значение понятий: потенциал, разность потенциалов, эквипотенциальны е поверхности; выводить и применять формулу для расчета потенциала, разности потенциалов</p>	<p>К: организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, работать индивидуально и в группе, корректировать и оценивать действия сверстников</p> <p>Р: составлять план и последовательность действий, осуществлять контроль в форме сравнения результата и его способа действий с эталоном</p> <p>П: выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности</p>	<p>Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем</p>

12	Решение задач по теме «Напряженность и потенциал»	1	Как рассчитать основные электростатические характеристики	Применять имеющиеся знания к решению задач; грамотно оформлять решение задач в тетради; использовать математический аппарат в решении задач на уроках физики	<p>К: формировать представление о материальности мира</p> <p>Р: ставить учебную задачу, составлять план и последовательность действий, осуществлять контроль в форме сравнения результата и его способа действий с эталоном</p> <p>П: анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, структурировать знания</p>	Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем; овладение научным подходом к решению различных задач
13	Решение задач по теме «Напряженность и потенциал»	1				
14	Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов.	1	Энергетическая характеристика электрического поля. Разность потенциалов; связь напряженности поля с разностью потенциалов	Объяснять значение понятий: потенциал, разность потенциалов, эквипотенциальные поверхности; выводить и применять формулу для расчета потенциала, разности потенциалов	<p>К: организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, работать индивидуально и в группе, корректировать и оценивать действия сверстников</p> <p>Р: составлять план и последовательность действий, осуществлять контроль в форме сравнения результата и его способа действий с</p>	Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем
15	Решение задач по теме «Потенциальная энергия электрического заряда»	1				
16	Экспериментальное определение элементарного электрического заряда.	1				

					эталонном П: выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	
17	Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов.	1	Электроемкость; конденсатор; чем определяется емкость конденсатора; виды конденсаторов, их применение.	Понимать физический смысл электроемкости; выводить и применять формулу для расчета электроемкости; объяснять принцип работы и назначение конденсатора; знать параметры влияющие на электроемкость; решать задачи на расчет электроемкости и энергии конденсатора	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем Р: осознавать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции П: системно мыслить, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
18	Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов.	1				
19	Решение задач по теме «Конденсаторы. Энергия конденсатора»	1				
20	<i>Контрольная работа по теме «Электростатика»</i>	1	Применение приобретенных знаний, навыков в конкретной деятельности.	Научиться систематизировать и воспроизводить знания и навыки, полученные при изучении темы	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли Р: планировать и прогнозировать	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование навыков

				«Электростатика»	результат П: решать задачи разными способами, выбирать наиболее эффективные методы решения	самоанализа и самоконтроля
	Постоянный электрический ток	20				
1	Анализ контрольной работы. Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током.	1	Электрический ток, условия существования тока, сила электрического тока	Знать условия возникновения электрического тока в проводниках и объяснять их точки зрения электронной теории проводимости; действие эл-го тока; решать задачи на нахождение силы тока	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации Р: планировать и прогнозировать результат П: анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, структурировать знания	Формирование устойчивой мотивации к приобретению новых знаний и практических умений
2	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.	1	Вольт-амперная характеристика проводника, электрическое сопротивление, закон Ома для участка цепи	Научиться читать и строить вольт-амперные характеристики различных проводников; применять формулу для расчета	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем Р: выполнять действия по образцу, оценивать	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование убежденности в значимости достижений науки для удовлетворения
3	Решение задач на расчет сопротивления проводника и закон Ома.	1				
4	Решение задач на расчет сопротивления проводника и	1				

	закон Ома.			сопротивления проводника и математическое выражение закона Ома для решения графических и количественных задач	и корректировать действия П: системно мыслить, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач	запросов современного общества
5	Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.	1				
6	Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца.	1	Работа и мощность постоянного электрического тока; закон Джоуля -Ленца	Объяснять нагревание проводников эл-им током; рассчитывать физические величины: работа тока, мощность, количество теплоты выделившееся при прохождении тока	К: слушать, вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы Р: формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно П: самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи	Формирование умения видеть проявления явлений природы в технических решениях; формирование устойчивой мотивации к изучению нового на основе алгоритма выполнения задания.
7	Решение задач по теме «Закон Джоуля-Ленца».	1				
8	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.	1	Вольт-амперная характеристика проводника, электрическое сопротивление, закон Ома для участка цепи	Научиться читать и строить вольт-амперные характеристики различных проводников; применять формулу для расчета	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем Р: выполнять действия	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование убежденности в значимости достижений науки для удовлетворения
9	Решение задач на расчет электрических цепей.	1				
10	Измерение силы тока, напряжения	1				

	и сопротивления.			сопротивления проводника и математическое выражение закона Ома для решения графических и количественных задач	по образцу, оценивать и корректировать действия П: системно мыслить, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач	запросов современного общества
11	Решение задач на расчет шунтов и дополнительных сопротивлений.	1				
12	Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы.	1	Природа сторонних сил, электродвижущая сила; какими характеристиками обладают источники тока; закон Ома для полной цепи	Объяснять значение понятий: электродвижущая сила, сторонние силы; знать основные характеристики источников тока; применять закон Ома для полной цепи при решении задач	К: слушать, вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы Р: обнаруживать и формулировать учебную проблему П: формировать системное мышление (понятие-пример-значение учебного материала и его применение)	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
13	Закон Ома для полной цепи.	1				
14	Решение задач на применение закона Ома для полной цепи.	1				
15	Решение задач на применение закона Ома для полной цепи.	1				
16	Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.	1				
17	Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. <i>Диагностическая работа</i> по определению уровня сформированности предметных УУД (IV четверть).	1				
18	Расчет сложных электрических цепей.	1				
19	Решение задач на применение	1				

	правил Кирхгофа. Итоговая диагностическая работа по определению уровня сформированности предметных УУД.					
20	Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток».	1	Применение приобретенных знаний, навыков в конкретной деятельности	Научиться систематизировать и воспроизводить знания и навыки, полученные при изучении темы «Электродинамик а»	<p>К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации</p> <p>Р: планировать и прогнозировать результат</p> <p>П: решать задачи разными способами, применять полученные знания</p>	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование навыков контроля и самоконтроля
Лабораторный практикум (8 часов)						
1	Правила ТБ при работе с электроприборами.	1	Как на практике определить значение ЭДС источника тока? Можно ли косвенными измерениями определить значение внутреннего сопротивления источника тока? Как расширить пределы измерения электроизмерительных приборов?	Определять опытным путем ЭДС источника тока и рассчитывать его внутреннее сопротивление, пользуясь значениями косвенных измерений	<p>К: строить продуктивное взаимодействие со сверстниками, контролировать, корректировать и оценивать действие партнера; с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли</p> <p>Р: составлять план и последовательность</p>	Формирование практических умений; формирование убежденности в применимости законов физики к наблюдаемым в окружающем мире явлениям; воспитание аккуратности в обращении с лабораторным оборудованием
2	Лабораторная работа «Измерение емкости конденсатора баллистическим методом».	1				
3	Лабораторная работа «Измерение удельного сопротивления проводника».	1				
4	Лабораторная работа «Измерение ЭДС и внутреннего	1				

	сопротивления источника тока».				действий, осуществлять контроль в форме сравнения результата и его способа действий с эталоном	
5	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС».	1			П: контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	
6	<i>Лабораторная работа</i> «Сборка и градуировка омметра».	1				
7	<i>Лабораторная работа</i> «Расширение предела измерения вольтметра».	1				
8	<i>Лабораторная работа</i> «Расширение предела измерения амперметра».	1				
Повторение и обобщение материала (3 часа)						
1	<i>Экзаменационная работа</i>	1	Применение приобретенных знаний, навыков в конкретной деятельности	Научиться систематизировать и воспроизводить знания и навыки, полученные при изучении темы «Электродинамика»	К: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации Р: планировать и прогнозировать результат П: решать задачи разными способами, применять полученные знания	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование навыков контроля и самоконтроля

2	Анализ экзаменационной работы.	1	Как определить проблемную зону в своей учебной деятельности?	Научиться анализировать допущенные ошибки, выполнять работу по их предупреждению, проводить диагностику учебных достижений	К: осуществлять контроль и самоконтроль понятий и алгоритмов Р: осознавать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции П: объяснять физические явления, процессы, связи и отношения	Формирование устойчивой мотивации к самосовершенствованию
3	Повторение и обобщение материала.	1				

11 класс (170 часов)

	Название раздела, темы	Количество	Содержание материала *	Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе предметных и метапредметных учебных действий) **
	1	2	3	4
I КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ 37 ч. (1 часть – 10 часов)				
I (I)	Механические колебания 10 ч.			
1	Классификация колебаний. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний.	1	Классификация колебаний. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний.	Предметные: — Классифицировать колебания; — исследовать зависимость периода колебаний математического

2	Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий.	1	Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий.	<p>маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний; — исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины;</p> <p>— вычислять период колебаний математического маятника по известному значению его длины;</p> <p>— вычислять период колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины;</p> <p>— исследовать влияние различных факторов на резонанс (например, проведите исследование «Влияние сопротивления в системе на резонанс»);</p> <p>— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, подготовьте доклад «Автоколебания в живой и неживой природе»);</p> <p>Р: — пользоваться цифровой техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации (например, снимите видеофильм «Люди резонируют»; организуйте просмотр фильма в классе, школе, дома и обсудите увиденное);</p> <p>П: — исследовать зависимости между величинами в метапредметном контексте (например, от каких параметров зависит амплитуда размаха рук человека при ходьбе; постройте график амплитуды температуры воздуха (разность между максимальным и минимальным значениями температуры) за определенный период (сутки, неделя, месяц, год));</p> <p>— оперировать информацией/знаниями в метапредметном контексте (например, при ответе на вопрос: «Какие виды колебаний можно</p>
3	Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.	1	Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.	
4	Уравнение движения груза, подвешенного на пружине.	1	Уравнение движения груза, подвешенного на пружине.	
5	Уравнение движения математического маятника.	1	Уравнение движения математического маятника.	
6	Преращения энергии.	1	Преращения энергии.	
7	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	1	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	
8	Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.	1	Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.	
9	<i>Контрольная работа по теме «Свободные механические колебания».</i>	1	Выполнение контрольной работы	

10	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	<p>выделить при исследовании функционирования человеческого организма?»);</p> <p>— доказывать модельность представлений о гармонических колебаниях;</p> <p>Личностные: Формирование устойчивой мотивации к обучению, приобретению новых знаний, умений, навыков, способов деятельности.</p>
II	Электрический ток в различных средах 10 ч.			
1	Электрическая проводимость различных веществ.	1	Электрическая проводимость различных веществ.	<p>Предметные:</p> <p>— Объяснять механизмы электрической проводимости различных веществ;</p> <p>— аргументировать границы применимости закона Ома;</p> <p>— определять температуру нити накаливания;</p> <p>— измерять электрический заряд электрона;</p> <p>— снимать вольт-амперную характеристику диода;</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — оперировать понятиями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, напишите эссе «Эмиссия электронов и денег»);</p> <p>— вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «От</p>
2	Электронная проводимость металлов. Справедливость закона Ома.	1	Электронная проводимость металлов. Справедливость закона Ома.	
3	Решение задач по теме «Электронная проводимость металлов».	1	Решение задач по теме «Электронная проводимость металлов».	
4	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза.	1	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза.	
5	Решение задач по теме «Электрический ток в растворах и расплавах электролитов».	1	Решение задач по теме «Электрический ток в растворах и расплавах электролитов».	

6	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма.	1	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма.	<p>полупроводниковых технологий к нанотехнологиям: один шаг или пропасть»);</p> <p>Р: — использовать цифровую технику (например, подготовьте фотоальбом «Самостоятельный и несамостоятельный разряды»);</p> <p>— организовывать свою деятельность (например, примите участие в проекте);</p>
7	Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная электронная лампа — диод. Трехэлектродная электронная лампа — триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.	1	Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная электронная лампа — диод. Трехэлектродная электронная лампа — триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.	<p>— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.</p> <p>П: — классифицировать информацию (например, соберите и проклассифицируйте видеокolleкцию материалов, посвященных электролизу);</p>
8	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников.	1	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников.	<p>— сравнивать информацию (например, подготовьте сравнительную таблицу «Типы самостоятельного разряда», выделите критерии, по которым вы структурируете блоки таблицы);</p>
9	Электронно-дырочный переход (р—n-переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.	1	Электронно-дырочный переход (р—n-переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.	<p>— обобщать информацию/знания (например, представьте в виде таблицы/схемы/рисунка информацию по теме «Виды электронной эмиссии»);</p>
10	Контрольная работа по теме «Электрический ток в различных средах»	1	Выполнение контрольной работы	<p>Личностные:</p> <p>— выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при подготовке доклада «Кремниевая долина и Сколково: география, интеллектуальный потенциал (люди), технологии»; соберите фото/видеокolleкцию «Компьютерная история в России»);</p>
III	Магнитное поле тока 10 ч.			

1	Анализ контрольной работы. Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов.	1	Анализ контрольной работы. Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов.	<p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Описывать аналитически и графически магнитное поле тока; — сопоставлять характеристики электрического и магнитного полей; — доказывать непотенциальность магнитных сил; — измерять индукцию магнитного поля; — вычислять силы, действующие на проводник с током в магнитном поле; — вычислять силы, действующие на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; — объяснять принцип действия электродвигателя; <p>Метапредметные:</p> <p>К: — вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Большой адронный коллайдер (БАК): экономический проект, технологический проект, научный проект»); — проводить системно-информационный анализ (например, при подготовке доклада «Радиационные пояса планет»);</p> <p>Р: — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p> <p>П: — сравнивать объекты (например, по каким критериям можно сопоставить теорему Гаусса для электрического поля и закон Био—Савара—Лапласа для магнитного поля); — конструировать объекты (например, сконструируйте действующий макет ускорителя);</p>
2	Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции.	1	Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции.	
3	Закон Био—Савара—Лапласа. Закон Ампера. Системы единиц для магнитных взаимодействий.	1	Закон Био—Савара—Лапласа. Закон Ампера. Системы единиц для магнитных взаимодействий.	
4	Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы.	1	Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы.	
5	Решение задач по теме «Сила Ампера».	1	Решение задач по теме «Сила Ампера».	
6	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	1	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	
7	Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.	1	Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.	
8	Решение задач по теме «Сила Лоренца».	1	Решение задач по теме «Сила Лоренца».	

9	<i>Контрольная работа по теме «Магнитное поле тока»</i>	1	Выполнение контрольной работы	— оперировать информацией/знаниями в предметном и межпредметном контекстах (например, каким образом используются масс-спектрографы в молекулярной биологии (ответ представьте в виде презентации)); Личностные: Формирование устойчивой мотивации к обучению, приобретению новых знаний, умений, навыков, способов деятельности.
10	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	
IV	Электромагнитная индукция 8 ч.			
1	Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца.	1	Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца.	Предметные: - Исследовать явление электромагнитной индукции; — объяснять природу явления и закономерности электромагнитной индукции; — вычислять энергию магнитного поля; — объяснять принцип действия электродвигателя; — объяснять принцип действия генератора электрического тока; Метапредметные: К: — объяснять методологические категории (например, сопоставьте правило Ленца и принцип Ле Шателье—Брауна; на каких основаниях в физике, химии, биологии утверждениям присваивается «титул» правила, принципа (аргументируйте на конкретных примерах)); Р: — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ,
2	Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.	1	Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.	
3	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	
4	Индукционные токи в массивных проводниках.	1	Индукционные токи в массивных проводниках.	
5	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	1	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	

6	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».	1	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».	<p>синтез, оценка, обобщение, систематизация</p> <p>П:— систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке доклада «Электромагнитная индукция: от закона до промышленного применения»);</p> <p>Личностные:</p> <p>— формулировать лично-значимые цели при изучении физики (например, при написании эссе «Как делают открытия люди (на примере открытия закона электромагнитной индукции)?»);</p>
7	<i>Контрольная работа по теме «Электромагнитная индукция» Диагностическая работа по определению уровня сформированности предметных УУД.</i>	1	Выполнение контрольной работы	
8	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	
V	Магнитные свойства вещества 2 ч.			
1	Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма.	1	Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма.	<p>Предметные:</p> <p>- Объяснять магнитные свойства веществ; — находить вещества с определенными магнитными свойствами (например, соберите коллекцию веществ с разными магнитными свойствами (парамагнетики,</p>

2	<p>Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.</p>	1	<p>Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.</p>	<p>диамагнетики, ферромагнетики));</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при подготовке доклада «Гистерезис в физике, биологии, социологии и экономике: сущность и проявление»);</p> <p>— владеть приемами устной и письменной коммуникации (например, проведите опрос (на уровне класса, школы, родственников и друзей), выявляющий информированность/знание различных физических понятий, законов, явлений из разделов физики «Электричество» и «Магнетизм»; обработайте результаты опроса с помощью статистических методов и сделайте выводы совместно с учителем физики, родителями и всеми заинтересованными людьми)</p> <p>Р: - формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно.</p> <p>П:— систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, изобразите электродинамическую картину мира (возможно использование как компьютерных программ, так и традиционных средств рисования — красок, фломастеров, карандашей и т. п.));</p> <p>Личностные:</p> <p>— оценивать вклад отечественных ученых в развитие физической науки (например, отметьте на географической карте страны имена ученых, достижения которых внесли определенный вклад в становление, развитие электродинамики в различные исторические периоды; каков вклад советских, российских ученых в данной области).</p>
VI	Лабораторный практикум 5 ч.			

1	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников».	1	Выполнение лабораторной работы	<p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследовать температурную зависимость сопротивления металлов и полупроводников; — исследовать процесс прохождения электрического тока в растворах электролитов; — исследовать процессы выпрямления переменного тока; — исследовать процессы прохождения тока в биполярном транзисторе; <p>Метапредметные:</p> <p>К: — представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</p> <p>Р:- планировать цель, этапы, ход эксперимента;</p> <p>-распределять время работы;</p> <p>П: — оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте</p> <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретать опыт практической деятельности; - получать убежденность в применимости законов физики к наблюдаемым явлениям; -воспитывать аккуратность в обращении с лабораторным оборудованием.
2	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов».	1	Выполнение лабораторной работы	
3	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение полупроводникового диода».	1	Выполнение лабораторной работы	
4	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение процессов выпрямления переменного тока».	1	Выполнение лабораторной работы	
5	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе».	1	Выполнение лабораторной работы	
I	КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ 37 ч. (2 часть – 27 часов)			
I (II)	Электромагнитные колебания 9 ч.			
1	Свободные и вынужденные электрические колебания.	1	Свободные и вынужденные электрические колебания.	<p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи;

2	Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона.	1	Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона.	<p>— рассчитывать значения силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока;</p> <p>— исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи;</p> <p>— сравнивать процессы в L—C-контуре с колебаниями математического маятника;</p> <p>— выводить закон Ома для электрической цепи переменного тока;</p> <p>Метапредметные: К: — оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при написании эссе «Обратная связь в физике, биологии, химии и социологии»); Р: — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация П: - систематизировать и обобщать информацию/ знания</p> <p>Личностные: - Формирование устойчивой мотивации к обучению, приобретению новых знаний, умений, навыков, способов деятельности.</p>
3	Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения.	1	Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения.	
4	Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	1	Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	
5	Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.	1	Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.	
6	Мощность в цепи переменного тока.	1	Мощность в цепи переменного тока.	
7	Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.	1	Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.	
8	Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания. Переменный ток»	1	Выполнение контрольной работы	
9	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	
I	Производство, передача, распределение и использование электрической энергии 5 ч.			

(III)				
1	Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока.	1	Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока.	<p>Предметные:</p> <p>— Объяснять и исследовать принцип действия генератора переменного тока;</p> <p>— объяснять и исследовать принцип действия трансформатора;</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссий «Использование механической энергии, внутренней энергии, электрической энергии: преимущества и недостатки», «Эффективность использования электрической энергии: Россия и Европа»);</p> <p>Р: — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p> <p>П: — систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке доклада «КПД различных электростанций»);</p> <p>Личностные:</p> <p>— выявлять свои личностные качества/особенности в творческой деятельности в области физики (например, при написании эссе «Генераторы-устройства и генераторы-люди»);</p> <p>— осознавать экологические проблемы (например, при написании эссе «Будущего нет — оно делается нами (Л. Толстой)» в аспекте проблемы эффективного использования электрической энергии и существующих экологических проблем)</p>
2	Трёхфазный ток. Соединение обмоток генератора трёхфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии.	1	Трёхфазный ток. Соединение обмоток генератора трёхфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии.	
3	Асинхронный электродвигатель. Трёхфазный трансформатор.	1	Асинхронный электродвигатель. Трёхфазный трансформатор.	
4	Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии.	1	Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии.	
5	Эффективное использование электрической энергии	1	Эффективное использование электрической энергии	
I (IV)	Механические волны. Звук 5 ч.			
1	Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел.	1	Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел.	<p>Предметные:</p> <p>— Различать колебательные и волновые процессы;</p> <p>— записывать в аналитической форме уравнение волны; — классифицировать звуковые волны;</p>

2	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.	1	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.	<p>— оценивать длину волны (например, как можно оценить длину волн на море);</p> <p>— объяснять условия возникновения интерференции/дифракции механических волн;</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — оперировать информацией/знаниями в предметном и метапредметном контекстах (например, при написании эссе «Бегущие волны и бегущие по волнам: вымысел и реальность», «Мысли со скоростью звука...»);</p> <p>Р: — использовать цифровую технику (например, соберите фотоальбом «Вижу волну» и аудиоальбом «Слышу волну», аудиоколлекцию различных тембров звука, аудиопримеры индустриальной музыки);</p> <p>— организовывать свою деятельность (например, при выполнении проекта по уменьшению воздействия шума на человека);</p> <p>— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p> <p>П: — осуществлять понятийный анализ (например, с какой целью в физике вводятся следующие понятия: «волновая поверхность», «луч» и «волновой фронт»);</p> <p>Личностные:</p> <p>— выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при поиске ответа на вопросы: «Что является предметом исследования архитектурной акустики? В каких профессиях требуются знания и умения данной технической дисциплины?»);</p>
3	Закон отражения волн. Преломление волн.	1	Закон отражения волн. Преломление волн.	
4	Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.	1	Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.	
5	Контрольная работа по теме «Механические волны»	1	Выполнение контрольной работы	
I (V)	Электромагнитные волны 8 ч.			
1	Анализ контрольной работы. Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями. Электромагнитное поле.	1	Анализ контрольной работы. Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями. Электромагнитное поле.	<p>Предметные:</p> <p>— Объяснять механизм возникновения электромагнитных волн;</p> <p>— исследовать свойства электромагнитных волн с помощью</p>

2	Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Классическая теория излучения. Энергия электромагнитной волны.	1	Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Классическая теория излучения. Энергия электромагнитной волны.	мобильного телефона; — объяснять механизмы радиопередачи и радиоприема; — изображать схему простейшего радиоприемника; Метапредметные: К: — выстраивать учебный диалог с учителем и одноклассниками; Р: — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация. П: — систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке докладов «От аналогового до цифрового телевидения», «Движущие силы развития средств связи»); Личностные: — Оценивать вклад личности в развитие истории страны.
3	Свойства электромагнитных волн.	1	Свойства электромагнитных волн.	
4	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Супергетеродинный приемник.	1	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Супергетеродинный приемник.	
5	Распространение радиоволн. Радиолокация.	1	Распространение радиоволн. Радиолокация.	
6	Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	1	Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	
7	Контрольная работа по теме «Электромагнитные волны».	1	Выполнение контрольной работы	
8	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	
Итоговый контроль 2 ч.				
1	Экзаменационная работа по материалу I полугодия Диагностическая работа по определению уровня сформированности предметных УУД.	1	Экзаменационная работа по материалу I полугодия	Предметные: — аналитически и графически описывать механические и электромагнитные колебания и волны, устанавливать связи между физическими величинами. Метапредметные: К: — выстраивать учебный диалог с учителем и одноклассниками; Р: — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация. П: — систематизировать и обобщать информацию/ знания Личностные: Формирование адекватной самооценки, умения
2	Анализ экзаменационной работы. Работа над ошибками.	1	Анализ экзаменационной работы. Работа над ошибками.	

				представлять свои знания.
VII	Лабораторный практикум 12 ч.			
1	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение цепи переменного тока».	1	Выполнение лабораторной работы	<p>Предметные: — Исследовать цепь переменного тока;</p> <p>— исследовать резонанс в цепи переменного тока;</p> <p>— измерять коэффициент мощности цепи переменного тока;</p> <p>— исследовать однофазный трансформатор;</p> <p>— измерять емкость конденсатора и индуктивность катушки;</p> <p>— исследовать автоколебания;</p> <p>— наблюдать процессы модуляции и детектирования электромагнитных волн;</p> <p>— исследовать поперечные волны в струне с закрепленными концами;</p> <p>— исследовать свойства звуковых волн;</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</p> <p>Р: — планировать цель, этапы, ход эксперимента;</p> <p>П: — оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте</p> <p>Личностные:</p> <p>- Приобретать опыт практической деятельности;</p> <p>- получать убежденность в применимости законов физики к наблюдаемым явлениям;</p> <p>-воспитывать аккуратность в обращении с лабораторным оборудованием.</p>
2	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение резонанса в последовательной цепи переменного тока».	1	Выполнение лабораторной работы	
3	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение резонанса в параллельной цепи переменного тока».	1	Выполнение лабораторной работы	
4	<i>Лабораторная работа</i> «Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока».	1	Выполнение лабораторной работы	
5	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение однофазного трансформатора».	1	Выполнение лабораторной работы	
6	<i>Лабораторная работа</i> «Измерение емкости конденсатора».	1	Выполнение лабораторной работы	

7	<i>Лабораторная работа</i> «Измерение емкости индуктивности катушки».	1	Выполнение лабораторной работы	<p>Предметные: — Исследовать цепь переменного тока;</p> <p>— исследовать резонанс в цепи переменного тока;</p> <p>— измерять коэффициент мощности цепи переменного тока;</p> <p>— исследовать однофазный трансформатор;</p> <p>— измерять емкость конденсатора и индуктивность катушки;</p> <p>— исследовать автоколебания;</p> <p>— наблюдать процессы модуляции и детектирования электромагнитных волн;</p> <p>— исследовать поперечные волны в струне с закрепленными концами;</p> <p>— исследовать свойства звуковых волн;</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</p> <p>Р: — планировать цель, этапы, ход эксперимента;</p> <p>П: — оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте</p> <p>Личностные:</p> <p>- Приобретать опыт практической деятельности;</p> <p>- получать убежденность в применимости законов физики к наблюдаемым явлениям;</p> <p>-воспитывать аккуратность в обращении с лабораторным оборудованием.</p>
8	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение автоколебаний».	1	Выполнение лабораторной работы	
9	<i>Лабораторная работа</i> «Ознакомление с процессом модуляции электромагнитных колебаний».	1	Выполнение лабораторной работы	
10	<i>Лабораторная работа</i> «Ознакомление с процессом демодуляции электромагнитных колебаний».	1	Выполнение лабораторной работы	
11	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами».	1	Выполнение лабораторной работы	
12	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение свойств звуковых волн».	1	Выполнение лабораторной работы	
IX	Развитие взглядов на природу света. Геометрическая оптика 9 ч.			

1	Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры.	1	Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры.	<p>Предметные: — строить изображения предметов, даваемые линзами;</p> <p>— рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета;</p> <p>— рассчитывать оптическую силу линзы;</p> <p>— измерять фокусное расстояние линзы;</p> <p>— использовать микроскоп и телескоп как оптические приборы при решении экспериментальных/ исследовательских задач;</p> <p>— самостоятельно проводить исследование (например, как в домашних условиях проверить законы отражения и преломления света);</p> <p>— применять на практике законы геометрической оптики при решении задач;</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Коррекция зрения: очки или линзы»);</p> <p>— оперировать информацией/знаниями в предметном и межпредметном контекстах (например, при объяснении смысла фразы: «Глаз как продукт естественного отбора»);</p> <p>— использовать цифровую технику (например, при подготовке фотоальбомов «Различные глаза в природе», «Зеркала вокруг нас», «Моя семья в моем объективе» и др.);</p> <p>Р: — Систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке ответов на вопросы: «Какой смысл содержится в названии разделов физики «геометрическая оптика» и «физическая оптика»? Может ли появиться новый раздел физики «биологическая оптика» или «химическая оптика»?»);</p> <p>— владеть навыками системно-информационного анализа (например, при написании аналитического обзора «Эволюция оптических</p>
2	Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала.	1	Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала.	
3	Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме.	1	Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме.	
4	Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Увеличение линзы.	1	Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Увеличение линзы.	
5	Построение изображений в тонкой линзе.	1	Построение изображений в тонкой линзе.	
6	Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз.	1	Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз.	
7	Глаз. Очки. <i>Урок СПС. Профессия – офтальмолог.</i>	1	Глаз. Очки. Урок СПС. Профессия – офтальмолог.	
8	Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.	1	Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.	
9	<i>Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»</i>	1	Выполнение контрольной работы	

				<p>приборов»);</p> <p>— систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при составлении памятки «Как купить хороший фотоаппарат?»);</p> <p>П: — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p> <p>Личностные:</p> <p>— определять личностно-значимые цели (например, при написании эссе «Моя жизнь: фокус и фокусы»);</p>
X	Световые волны 6 ч.			
1	Анализ контрольной работы. Скорость света. Дисперсия света. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.	1	Анализ контрольной работы. Скорость света. Дисперсия света. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.	<p>Предметные: — Наблюдать явления интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света;</p> <p>— измерять длину световой волны по результатам наблюдения явления интерференции;</p> <p>— определять спектральные границы чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки; — организовывать свою деятельность (например, при выполнении проекта «С какой скоростью распространяется сообщение в социальных сетях?», исследования «Влияние цвета на настроение человека»); — выявлять значение и происхождение слов (например, «интерференция»);</p> <p>— объяснять способы наблюдения интерференционной картины;</p> <p>— различать дифракции Френеля и Фраунгофера;</p> <p>— доказывать поперечность световых волн;</p>
2	Интерференция света. Наблюдение интерференции в оптике. Длина световой волны.	1	Интерференция света. Наблюдение интерференции в оптике. Длина световой волны.	
3	Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции.	1	Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции.	
4	Дифракция света. Теории дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Разрешающая способность микроскопа и	1	Дифракция света. Теории дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Разрешающая способность микроскопа и	

	телескопа.		телескопа.	<p>Метапредметные:</p> <p>К: — оперировать информацией/знаниями в предметном и метапредметном контекстах (например, являются ли интерференционная и дифракционная картины видом киноискусства, художественного творчества);</p> <p>— уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Мнимые теории: «двигатель» науки или заблуждения ученых» (например, на основе теории механического эфира как носителя световых волн));</p> <p>Р: — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p> <p>П: — обладать навыками рефлексивной деятельности (например, при написании эссе «Гений Ньютона: от механики до оптики»);</p> <p>Личностные: — выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения.</p>
5	Дифракционная решетка.	1	Дифракционная решетка.	
6	<i>Контрольная работа по теме «Световые волны».</i>	1	Выполнение контрольной работы	
XI	Излучение и спектры 5 ч.			
1	Анализ контрольной работы. Виды излучений. Источники света.	1	Анализ контрольной работы. Виды излучений. Источники света.	<p>Предметные: — Объяснять механизм излучения света атомом; — классифицировать виды излучений;</p>
2	Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. <i>Урок СПС. Профессия – инженер-спектрокопист.</i>	1	Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Урок СПС. Профессия – инженер-спектрокопист.	<p>Метапредметные:</p> <p>К: — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Ультрафиолет: за и против»);</p>
3	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.	1	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.	<p>Р: — пользоваться цифровыми/печатными ресурсами, цифровой</p>

4	Рентгеновские лучи.	1	Рентгеновские лучи.	<p>техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации (например, при создании «линейки» (шкалы) электромагнитных излучений, в которой будет содержаться информация о длинах волн (или частоте колебаний), ученых-исследователях, источниках излучения и их применении (при разработке дизайна «линейки» используйте различные компьютерные программы, аудио- и видеоматериалы и другие информационные ресурсы))</p> <p>П: — владеть навыками системно-информационного анализа (например, при подготовке докладов/рефератов «Методы исследования излучения различных источников», «Способы получения рентгеновских лучей»);</p> <p>Личностные:</p> <p>— выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при поиске ответа на вопрос: «В каких профессиях требуется умение осуществлять спектральный анализ?»);</p>
5	Шкала электромагнитных излучений.	1	Шкала электромагнитных излучений.	
XII	Основы теории относительности 4 ч.			
1	Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Преобразования Лоренца.	1	Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Преобразования Лоренца.	<p>Предметные: — Объяснять постулаты теории относительности;</p> <p>— наблюдать явления (например, наблюдаете ли вы относительность расстояний, промежутков времени);</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «А. Эйнштейн: физик-экспериментатор или физик-теоретик»)</p> <p>— объяснять, доказывать на основе знаний о методологии физики как исследовательской науки (например, каким образом осуществляется развитие физической науки, проведите обоснование на основе появления специальной теории относительности; докажете универсальность связи между массой и энергией);</p> <p>Р: — систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при написании реферата «Принцип относительности: от Галилея до Эйнштейна», аналитического обзора «От циклотрона до современных</p>
2	Относительность одновременности. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени.	1	Относительность одновременности. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени.	
3	Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика.	1	Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика.	
4	Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.	1	Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.	

				<p>ускорителей заряженных частиц</p> <p>П: — владеть навыками терминологического анализа на предметном и межпредметном уровнях (например, представьте в виде схемы взаимосвязь между следующими понятиями: «постулат», «аксиома», «теорема»; представьте в виде таблицы примеры постулатов, аксиом и теорем из физики, математики, геометрии, биологии, химии, а также из области гуманитарных наук);</p> <p>Личностные: — проявлять заинтересованность к современным исследованиям и открытиям в области физики.</p>
ХIII	Световые кванты. Действия света 8 ч.			
1	Зарождение квантовой теории. Фотоны.	1	Зарождение квантовой теории. Фотоны.	<p>Предметные: — Наблюдать фотоэлектрический эффект;</p> <p>— объяснять законы фотоэффекта;</p> <p>— рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте;</p> <p>— определять работу выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света;</p> <p>— измерять работу выхода электрона;</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — выявлять значение и происхождение слов (например, «квант»);</p> <p>— объяснять, доказывать на основе знаний о методологиях физики как исследовательской науки и других предметных областей (например, каким образом в физике формулируются гипотезы (аргументируйте на примере гипотезы Планка), формулируются ли гипотезы в гуманитарных науках, например, в литературоведении, психологии и др., поясните на конкретных примерах);</p> <p>Р: — организовывать свою деятельность (например, при выполнении проектов «Сколько фотонов попадает в глаз человека?», «Ощущаете ли вы давление света?»);</p> <p>— пользоваться цифровыми/печатными ресурсами, цифровой техникой</p>
2	Фотоэффект. Теория фотоэффекта.	1	Фотоэффект. Теория фотоэффекта.	
3	Решение задач по теме «Фотоэффект».	1	Решение задач по теме «Фотоэффект».	
4	Применение фотоэффекта.	1	Применение фотоэффекта.	
5	Давление света.	1	Давление света.	
6	Химическое действие света. Фотография.	1	Химическое действие света. Фотография.	
7	Запись и воспроизведение звука в кино.	1	Запись и воспроизведение звука в кино.	
8	Контрольная работа по теме «Световые кванты. СТО»	1	Выполнение контрольной работы	

				<p>и компьютерными программами обработки цифровой информации (например, смонтируйте фильм «От немого кино к цифровому кинематографу»);</p> <p>П: — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p> <p>Личностные:</p> <p>— осознавать ценности научного познания мира, уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Один в поле не воин или один в поле воин?!») (на примере ученых-исследователей, внесших вклад в открытие фотоэффекта));</p> <p>— владеть навыками самопознания, систематизировать и обобщать информацию, использовать различные информационные ресурсы (например, при написании эссе и подготовке фотовыставки «А. Эйнштейн: нобелевский лауреат и человек»);</p>
XIV	Атомная физика. Квантовая теория 8 ч.			
1	Анализ контрольной работы. Спектральные закономерности.	1	Анализ контрольной работы. Спектральные закономерности.	<p>Предметные: — Наблюдать линейчатые спектры;</p> <p>— рассчитывать частоту/длину волны испускаемого/поглощаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое;</p> <p>— исследовать линейчатый спектр;</p> <p>— объяснять принцип действия лазера;</p> <p>— наблюдать действие лазера;</p> <p>— вычислять длину волны частицы с известным значением импульса;</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — оперировать информацией в предметном контексте (например, при</p>
2	Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	1	Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	
3	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора.	1	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора.	
4	Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм.	1	Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм.	

5	Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей.	1	Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей.	<p>пояснении смысла фразы: «Теория Бора является половинчатой, внутренне противоречивой»; при описании и изображении «портрета» электрона);</p> <p>— доказывать (например, докажите, что в области микромира понятие мгновенной скорости не имеет смысла);</p> <p>Р: — систематизировать и обобщать информацию в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при написании эссе «Принцип Паули и взаимодействие людей»);</p> <p>П: — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p> <p>Личностные:</p> <p>— генерировать идеи (например, при написании эссе «Как совершаются открытия?») (основываясь на исследованиях Н. Бора));</p>
6	Многоэлектронные атомы.	1	Многоэлектронные атомы.	
7	Квантовые источники света — лазеры.	1	Квантовые источники света — лазеры.	
8	<i>Контрольная работа по теме «Строение атома».</i> <i>Диагностическая работа по определению уровня сформированности предметных УУД.</i>	1	Выполнение контрольной работы	
XV	Физика атомного ядра 8 ч.			
1	Анализ контрольной работы. Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	1	Анализ контрольной работы. Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	
2	Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие	1	Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие	

	нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.		нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.	<p>К: — оперировать информацией в предметном контексте</p> <p>Р: — систематизировать и обобщать информацию/ знания в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при написании рассказа о радиоактивности придумайте к нему название, к какому литературному жанру (эпос, лирика, драма) относится ваше произведение; при подготовке доклада «Радиоуглеродное датирование: сущность метода, сферы применения»);</p> <p>П: — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p> <p>Личностные:</p> <p>— осознавать угрозы, связанные с применением ядерного оружия (например, при подготовке социальной акции на уровне семьи/школы/сети школ «Ядерное оружие — опасно!»);</p> <p>Предметные: — Представлять схематическое устройство и принцип работы ядерного реактора.</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Мир без ядерной энергии: миф или реальность»);</p> <p>Р: — Систематизировать и обобщать информацию/ знания в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при подготовке доклада «Получение и применение радиоактивных изотопов»);</p> <p>— организовывать свою деятельность (например, при разработке концепции проекта по очистке окружающей среды от радиоактивных отходов);</p> <p>П: — применять знания к решению физических задач (вычислительных,</p>
3	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	1	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	
4	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. <i>Урок СПС. Профессия – оператор на атомной станции.</i>	1	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Урок СПС. Профессия – оператор на атомной станции.	
5	Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение.	1	Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение.	
6	Биологическое действие радиоактивных излучений.	1	Биологическое действие радиоактивных излучений.	
7	<i>Контрольная работа по теме «Атомное ядро».</i>	1	Выполнение контрольной работы	
8	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	

				качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация Личностные: — осознавать пользу и риски, связанные с применением ядерной энергии
XVI	Элементарные частицы 8 ч.			
1	Три этапа в развитии физики элементарных частиц.	1	Три этапа в развитии физики элементарных частиц.	Предметные: — Классифицировать элементарные частицы; Метапредметные: К: — оперировать информацией в предметном контексте; Р: — систематизировать и обобщать информацию/знания, использовать графические средства обработки информации (например, на основе географической карты нарисуйте карту открытий различных элементарных частиц (используйте компьютерные программы), наблюдается ли какая-нибудь тенденция в географии открытий элементарных частиц; при поиске ответа на вопрос: «Сколько в настоящее время существует элементарных частиц?»); П: — выявлять значение и происхождение названий элементарных частиц. Личностные: — систематизировать и обобщать знания в виде карты представлений об элементарном устройстве материи и взаимодействиях между частицами (например, при объяснении стандартной модели; при написании аналитического обзора «Большой адронный коллайдер: исследования и проекты»)
2	Открытие позитрона. Античастицы.	1	Открытие позитрона. Античастицы.	
3	Распад нейтрона.	1	Распад нейтрона.	
4	Открытие нейтрино.	1	Открытие нейтрино.	
5	Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий.	1	Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий.	
6	Сколько существует элементарных частиц.	1	Сколько существует элементарных частиц.	
7	Кварки. Взаимодействие кварков.	1	Кварки. Взаимодействие кварков.	
8	Глюоны	1	Глюоны	
XVII	Лабораторный практикум по оптике и квантовой физике 8 ч.			
1	Лабораторная работа «Изучение закона преломления света».	1	Выполнение лабораторной работы	Предметные: — Исследовать закон преломления света; — измерять показатель преломления света при помощи микроскопа; — измерять фокусное расстояние рассеивающей линзы; — собирать действующие оптические системы;
2	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла при помощи	1	Выполнение лабораторной работы	

	микроскопа».			— исследовать интерференцию и дифракцию света;
3	Лабораторная работа «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы».	1	Выполнение лабораторной работы	— определять длину световой волны при помощи дифракционной решетки;
4	Лабораторная работа «Сборка оптических систем».	1	Выполнение лабораторной работы	— исследовать явление фотоэффекта, измерять работу выхода электронов;
5	Лабораторная работа «Исследование интерференции света».	1	Выполнение лабораторной работы	Метапредметные:
6	Лабораторная работа «Исследование дифракции света».	1	Выполнение лабораторной работы	К: — представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);
7	Лабораторная работа «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки».	1	Выполнение лабораторной работы	Р: — планировать цель, этапы, ход эксперимента;
8	Лабораторная работа «Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона».	1	Выполнение лабораторной работы	П: — оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте
				Личностные:
				- Приобретать опыт практической деятельности;
				- получать убежденность в применимости законов физики к наблюдаемым явлениям;
				-воспитывать аккуратность в обращении с лабораторным оборудованием.
XVII I	Строение Вселенной 8 ч.			
1	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	1	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	Предметные: — Наблюдать звезды, Луну и планеты в телескоп;
2	Общие характеристики планет.	1	Общие характеристики планет.	— наблюдать солнечные пятна с помощью телескопа и солнечного экрана;
3	Земля.	1	Земля.	Метапредметные:
4	Планеты земной группы.	1	Планеты земной группы.	К: — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения
5	Далекие планеты.	1	Далекие планеты.	Р: — использовать различные информационные ресурсы для поиска и

6	Солнце и звезды.	1	Солнце и звезды.	исследования изображений космических объектов
7	Малые тела Солнечной системы.	1	Малые тела Солнечной системы.	П: — систематизировать и обобщать информацию/ знания
8	Строение и эволюция Вселенной. <i>Диагностическая работа по определению уровня сформированности предметных УУД.</i>	1	Строение и эволюция Вселенной	Личностные: — Оценивать вклад России в освоение космического пространства; — Оценивать вклад личности в развитие истории страны.
XIX	Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества 2 ч.			
1	Единая физическая картина мира.	1	Единая физическая картина мира.	Предметные: — Объяснять явления на микро-, макро-, мегауровнях, опираясь на четыре фундаментальных взаимодействия (гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое); — систематизировать и обобщать физические знания (например, при выполнении задания: «Проклассифицируйте существующие в настоящее время медицинские приборы/устройства, сконструированные на основе различных физических явлений (ответ представьте в виде схемы)»);
2	Физика и научно-техническая революция.	1	Физика и научно-техническая революция.	Метапредметные: К: — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Физика — интернациональная наука?!»); Р: — систематизировать и обобщать информацию/ знания в предметном и метапредметном контекстах (например, при подготовке презентации «НаноАрт — наноискусство XXI века»); П: — владеть методами научного познания на предметном и межпредметном уровнях (например, при выделении общего и различного в механизмах, способах появления новых естественно-научных и гуманитарных знаний);

				<p>Личностные:</p> <p>— осознавать ценности научных методов познания в любом виде деятельности;</p> <p>— выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при заполнении таблицы «Профессии, связанные с физикой»)</p>
XX	Итоговый контроль 2 ч.			
1	<p><i>Промежуточная аттестация (тест) по материалу физики 11 класса</i></p> <p><i>Итоговая диагностическая работа по определению уровня сформированности предметных УУД.</i></p>	1	Итоговая контрольная работа по материалу физики 11 класса	<p>Предметные: — аналитически и графически описывать физические процессы, устанавливать связи между физическими величинами.</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — выстраивать учебный диалог с учителем и одноклассниками;</p> <p>— представлять свои знания в письменном виде;</p> <p>Р: — Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.</p> <p>П: — систематизировать и обобщать информацию/ знания</p> <p>Личностные: — Формирование адекватной самооценки, умения представлять свои знания.</p>
2	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	

XXI	<p>Повторение и обобщение материала</p>	8		<p>Предметные: — аналитически и графически описывать физические процессы, устанавливать связи между физическими величинами.</p> <p>Метапредметные:</p> <p>К: — выстраивать учебный диалог с учителем и одноклассниками; — представлять свои знания в письменном виде;</p> <p>Р: — Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.</p> <p>П: — систематизировать и обобщать информацию/ знания</p> <p>Личностные: — Формирование адекватной самооценки, умения представлять свои знания.</p>
-----	--	---	--	---