

КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
ПАВЛОВСКИЙ РАЙОН СТАНИЦА ПАВЛОВСКАЯ МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 12 ИМ. И.И. ВИРЧЕНКО  
СТАНИЦЫ ПАВЛОВСКОЙ

УТВЕРЖДЕНО

Решением педагогического совета  
от 30 августа 2022 года протокол № 1  
Председатель Пивхолько С.С.



**Рабочая программа  
по физике**

Уровень образования (класс): среднее общее образование (10-11 класс)  
Количество часов 340

Учитель физики муниципального бюджетного общеобразовательного  
учреждения средней общеобразовательной школы № 12 им. И.И. Вирченко  
Еременко Анжелики Николаевны

Программа разработана в соответствии с Примерной общеобразовательной программой среднего общего образования по физике; с авторской программой А.В. Шаталиной «Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «Классический курс 10-11 классы: учеб.пособие для общеобразовательных организаций», Просвещение, 2017 г.

В соответствии с ФГОС среднего общего образования.

Учебник авторов Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, М.: «Просвещение», 2016 г.

## Планируемые результаты изучения учебного предмета.

ФГОС основного и 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; принятии и реализации 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 российского 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, уважительно

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; электро-

магнитная 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.

**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 учебного предмета 10 класс 5 часа в неделю (170 часов)

### 1. Физика и естественно-научный метод познания природы (2 ч.)

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принципы соответствия. Физика и техника.

### 2. Механика (79 ч.)

Механическое движение. Система отсчета. Способы описания движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение равномерного движения. Решение задач по теме: «Равномерное прямолинейное движение». Решение задач по теме: «Равномерное прямолинейное движение». Сложение скоростей. Решение задач по теме: «Сложение скоростей». Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Движение с постоянным ускорением. Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков. Решение задач по теме: «Движение с постоянным ускорением». Решение графических задач по теме: «Механическое движение». Движение с постоянным ускорением свободного падения. Решение задач по теме: «Движение с постоянным ускорением свободного падения». **Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально».** **ИТБ.** Равномерное движение точки по окружности. **Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела по окружности».** **ИТБ.** Решение задач по теме: «Равномерное движение точки по окружности». Кинематика абсолютно твердого тела. Решение задач по теме: «Кинематика абсолютно твердого тела». **Контрольная работа №1 по теме «Кинематика».**

Основное утверждение механики. Сила. Масса. Единица массы. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Решение задач по теме: «Второй закон Ньютона». Третий закон Ньютона. Геоцентрическая система отсчета. Принцип относительности Галилея. Инвариантные и относительные величины. Решение задач по теме «Движение с постоянным ускорением свободного падения». Решение задач по теме «Динамика». **Проверочная работа № 1 «Динамика».**

Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Сила тяжести на других планетах. Решение задач по теме: «Закон всемирного тяготения». Первая космическая скорость. Решение задач по теме: «Первая космическая скорость». Вес и невесомость. Деформация и силы упругости. Закон Гука. Решение задач по теме: «Силы упругости. Закон Гука». Решение задач по теме: «Силы упругости. Закон Гука». **Лабораторная работа № 3 «Измерение жёсткости пружины».** **ИТБ.** Сила трения. Решение задач по теме: «Силы трения». Решение задач по теме: «Силы в механике». **Лабораторная работа № 4 «Измерение коэффициента трения скольжения».** **ИТБ.** Решение задач по теме: «Силы в механике». **Контрольная работа № 2 по теме «Динамика. Силы в природе».**

Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Решение задач по теме: «Закон сохранения импульса». Решение задач по теме: «Закон сохранения импульса». Реактивное движение и его использование в освоении космического пространства. Решение задач по теме: «Реактивное движение». Решение задач по теме: «Реактивное движение». **Проверочная работа № 2 «Закон сохранения импульса».**

Механическая работа и мощность силы. Решение задач по теме: «Механическая работа и мощность силы». Энергия. Кинетическая энергия. Решение задач по теме: «Кинетическая энергия и её изменение». Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы. Решение задач по теме: «Работа силы тяжести и силы упругости». Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. **Лабораторная работа № 5 «Экспериментальное изучение закона сохранения механической энергии».** **ИТБ.** Работа силы тяготения. Потенциальная энергия в поле тяготения. Решение задач по теме: «Закон сохранения механической энергии». **Контрольная работа № 3 по теме: «Законы сохранения в механике».**

Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Решение задач по теме: «Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела». **Проверочная работа № 3 «Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела».**

Равновесие тел. Решение задач по теме: «Равновесие твердых тел». *Лабораторная работа № 6 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»*. ИТБ. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. **Контрольная работа № 4 по теме: «Статика»**.

Виды деформации твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета. **Проверочная работа № 4 «Основы гидромеханики»**.

### 3. Молекулярная физика и термодинамика (44 ч.)

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры молекул. Решение задач по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории». Броуновское движение. Характеристики движения и взаимодействия молекул. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Решение задач по теме: «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории». Температура и тепловое равновесие. Определение температуры. Энергия теплового движения молекул. Измерение скоростей молекул газа. Решение задач по теме: «Энергия теплового движения молекул».

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Решение задач по теме: «Уравнение состояния идеального газа». Газовые законы. Решение задач по теме: «Газовые законы». Решение задач по теме: «Определение параметров газа по графикам изопроцессов». *Лабораторная работа № 7 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»*. ИТБ. **Контрольная работа № 5 по теме: «Молекулярно-кинетическая теория газов»**.

Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Решение задач по теме: «Насыщенный пар. Влажность воздуха».

Свойства жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры. Решение задач по теме: «Свойства жидкости». Решение задач по теме: «Свойства жидкости».

Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Решение задач по теме: «Твердые тела». **Проверочная работа № 5 «Жидкости и твердые тела»**.

Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Решение задач по теме: «Внутренняя энергия. Работа». Решение задач по теме: «Внутренняя энергия. Работа». Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Решение задач по теме: «Количество теплоты. Уравнение теплового баланса». Решение задач по теме: «Количество теплоты. Уравнение теплового баланса». Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Решение задач по теме: «Первый закон термодинамики». Решение задач по теме: «Первый закон термодинамики». Второй закон термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей. Решение задач по теме: «КПД тепловых двигателей».

**Контрольная работа №6 по теме «Основы термодинамики»**.

### 4. Основы электродинамики (43 ч.)

Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица электрического заряда. Решение задач по теме: «Закон Кулона». Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции полей. Решение задач по теме: «Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей». Решение задач по теме: «Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей». Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Решение задач по теме: «Потенциальная энергия электростатического поля. Разность потенциалов». Емкость. Единицы емкости. Конденсатор.

Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов. Решение задач по теме: «Емкость. Энергия заряженного конденсатора». **Контрольная работа №7 по теме «Электростатика».**

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Решение задач по теме: «Закон Ома для участка цепи. Сопротивление». Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Решение задач по теме: «Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников». **Лабораторная работа № 8 «Последовательное и параллельное соединение проводников». ИТБ.** Работа и мощность постоянного тока. Решение задач по теме: «Работа и мощность постоянного тока». Электродвижущая сила (ЭДС). Решение задач по теме: «Электродвижущая сила». Закон Ома для полной цепи. Решение задач по теме: «Работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи». Решение задач по теме: «Работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи». **Лабораторная работа № 9 «Измерение ЭДС источника тока». ИТБ. Контрольная работа №8 по теме: «Постоянный электрический ток».**

Электронная проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Электрический ток через контакт полупроводников с разным типом проводимости. Транзисторы. Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельные и самостоятельные разряды. Плазма. Решение задач по теме: «Электрический ток в различных средах». **Контрольная работа № 9 по теме: «Электрический ток в различных средах».**

### Итоговое повторение (2 ч)

Итоговое повторение. Итоговое повторение.

## 11 класс 5 часов в неделю (170 часов)

### 1. Основы электродинамики (продолжение)(29 ч.)

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Применение закона Ампера. Решение задач по теме: «Закон Ампера». Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Решение задач по теме: «Сила Лоренца». Циклический ускоритель. **Лабораторная работа № 1 «Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита». ИТБ.** Решение задач по теме: «Магнитное поле». Решение задач по теме: «Магнитное поле». **Контрольная работа №1 по теме: «Магнитное поле».**

Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. **Лабораторная работа № 2 «Исследование явления электромагнитной индукции». ИТБ.** Решение задач по теме: «Основы электродинамики». Решение задач по теме: «Основы электродинамики». **Контрольная работа №2 по теме «Электромагнитная индукция».**

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

## 2. Колебания и волны (46 ч)

Свободные колебания. Математический маятник. Динамика колебательного движения. Гармонические колебания. **Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника». ИТБ.** Энергия колебательного движения. Вынужденные колебания. Резонанс. **Лабораторная работа №4 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити». ИТБ.** Решение задач по теме: «Механические колебания». Решение задач по теме: «Механические колебания». **Контрольная работа № 3 по теме: «Механические колебания».**

Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Формула Томпсона. Решение задач по теме: «Электромагнитные колебания». Переменный электрический ток. Активное, емкостное и индуктивное сопротивление. Действующее значение силы тока и напряжения. Электрический резонанс. Генератор на транзисторах. Автоколебания. Решение задач по теме: «Электромагнитные колебания». **Проверочная работа №1 «Электромагнитные колебания».**

Генерирование электрической энергии. Трансформаторы. **Лабораторная работа №5 «Определение числа витков на обмотке трансформатора». ИТБ.** Производство и использование электрической энергии. Передача электроэнергии. Плюсы и минусы различных источников энергии. Решение задач по теме: «Производство, передача и использование электрической энергии». **Контрольная работа № 4 по теме: «Переменный ток».**

Механические волны. Распространение механических волн. Длина волны. Скорость волны. Уравнение бегущей волны. Волны в среде. Звуковые волны. Звук. Волны в среде. Звуковые волны. Решение задач по теме: «Механические волны». Решение задач по теме: «Механические волны». **Проверочная работа №2 «Механические и звуковые волны».**

Волновые явления. Электромагнитные волны. Экспериментальное обнаружение и свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения. Решение задач по теме: «Электромагнитные волны». Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи. Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник. Распространение волн. Радиолокация. Телевидение. Развитие средств связи. Решение задач по теме: «Электромагнитные волны». Решение задач по теме: «Электромагнитные волны». **Контрольная работа № 5 по теме: «Электромагнитные волны».**

## 3. Оптика(34 ч)

Развитие взглядов на природу света. Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное отражение. **Лабораторная работа № 6 «Измерение показателя преломления среды». ИТБ.** Линза. Построение изображений в линзе. Формула линзы. Решение задач. Глаз. Очки. **Контрольная работа № 6 по теме: «Преломление и отражение света».** Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Зрительные трубы. Телескоп. **Лабораторная работа №7 «Изучение моделей оптических приборов». ИТБ. Лабораторная работа №8 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». ИТБ.** Дисперсия света. Интерференция механических и световых волн. Применение интерференции. Дифракция механических и световых волн. Дифракционная решетка. **Лабораторная работа №9 «Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки». ИТБ.** Поляризация света. Решение задач по теме: «Световые волны». Решение задач по теме: «Световые волны». **Контрольная работа № 7 по теме: «Световые волны». Итоговый урок.**

Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности. Релятивистский закон сложения скоростей. Зависимость массы тела от скорости его движения. Релятивистская механика. Связь между массой и энергией. **Проверочная работа № 3 «Релятивистская механика».**

Виды излучений. Источники света. Спектры. Спектральный анализ. **Лабораторная работа № 10 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров». ИТБ.** Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений. Обобщающий урок.

#### **4. Квантовая физика (36 ч)**

Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Решение задач по теме: «Фотоэффект». Применение фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света. Решение задач по теме: «Световые кванты». Решение задач по теме: «Световые кванты». **Проверочная работа № 4 «Фотоэффект».**

Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Испускание и поглощение света атомами. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Вынужденные излучения. Лазеры. Обобщающий урок.

Модель наблюдения и регистрации радиоактивных излучений. Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма- излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Открытие нейтрона. Состав атомного ядра. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные спектры. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Решение задач по теме: «Физика атомного ядра». Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Решение задач по теме: «Физика атомного ядра». Решение задач по теме: «Физика атомного ядра». Обобщающий урок.

Этапы в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Решение задач по теме: «Элементарные частицы». Решение задач по теме: «Квантовая физика». Решение задач по теме: «Квантовая физика». **Контрольная работа № 8 «Квантовая физика».**

#### **5. Строение Вселенной (9 ч)**

Видимые движения небесных тел. Законы Кеплера. Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля-Луна. Строение и эволюция Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Темная материя и темная энергия. *Контрольная работа №5 по теме «Строение Вселенной».*

#### **8. Повторение, обобщение материала, подготовка к ЕГЭ (16 ч)**

Повторение по теме: «Кинематика». Повторение по теме: «Динамика». Повторение по теме: «Законы сохранения». Повторение по теме: «Гидро- и аэростатика. Статика». Повторение по теме: «Основы МКТ. Газовые законы». Повторение по теме: «Основы термодинамики». Повторение по теме: «Электростатика». Повторение по теме: «Законы Ома для участка и замкнутой цепи. Соединение проводников». Повторение по теме: «Магнитное поле». Повторение по теме: «Электромагнитная индукция». Повторение по теме: «Механические колебания». Повторение по теме: «Электромагнитные колебания». Повторение по теме: «Электромагнитные волны». Повторение по теме: «Оптика. Фотоэффект». Итоговое повторение. Итоговое повторение.

## Тематическое планирование 10 класс (5 часов в неделю, 170 часов)

Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Универсальные учебные действия (УУД), проекты, ИКТ-компетенции, межпредметные понятия	Основные направления воспитательной деятельности
<b>Введение</b>	<u>2</u>	1. Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов.	1	Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей. Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования.	Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.
		2. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принципы соответствия. Физика и техника.	1	Давать определения и распознавать понятия: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания. Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов. Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте. Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека отдельно, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)	
<b>1.Механика</b>  <i>1.1 Кинематика</i>	<u>79</u>  <i>19</i>	3. Механическое движение. Система отсчета. Способы описания движения. Траектория. Путь. Перемещение.	1	Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчёта, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.	Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.
		4. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение равномерного движения.	1	Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью.	
		5. Решение задач по теме: «Равномерное прямолинейное движение».	1	Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел.	
		6. Решение задач по теме: «Равномерное прямолинейное движение».	1	Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела. Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой. Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры	



	7. Сложение скоростей. Решение задач по теме: «Сложение скоростей».	1	тел, имеющих заданную траекторию движения. Находить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момент времени, промежуток времени, координата, путь, средняя скорость.	
	8. Мгновенная и средняя скорости.	1	Находить модуль и проекции векторных величин, сложения векторных величин, выполнять действия умножения на число, сложения, вычитания векторных величин.	
	9. Ускорение. Движение с постоянным ускорением.	1	Находить в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещение, скорость равномерного движения, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.	
	10. Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков.	1	Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках алгебры. Складывать и вычитать векторы перемещений и скоростей. Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими механическое движение.	
	11. Решение задач по теме: «Движение с постоянным ускорением».	1	Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки. Устанавливать физический смысл коэффициентов пропорциональности в выявленных связях, в результате получать новые физические величины.	
	12. Решение графических задач по теме: «Механическое движение».	1	Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий. Оценивать реальность значений полученных физических величин.	
	13. Движение с постоянным ускорением свободного падения.	1	Владеть способами описания движения: координатным, векторным. Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения.	
	14. Решение задач по теме: «Движение с постоянным ускорением свободного падения».	1	Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения.	
	<b>15. Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально». ИТБ.</b>	1	Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости от времени, характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определённый промежуток времени.	
	16. Равномерное движение точки по окружности.	1	Давать определения понятий: абсолютно твёрдое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Применять модель абсолютно твёрдого тела для описания движения тел.	
	17. Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела по окружности». ИТБ.	1	Находить значения угловой и линейной скорости, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях.	
	18. Решение задач по теме: «Равномерное движение точки по окружности».	1	Определять параметры движения небесных тел. Находить необходимую для данных расчетов информацию в Интернете.	
	19. Кинематика абсолютно твёрдого тела.	1	Строить график зависимости проекции и модуля перемещения, скорости материальной точки от времени движения. Строить график зависимости пути и координаты материальной точки от времени движения.	
	20. Решение задач по теме: «Кинематика абсолютно твёрдого тела».	1	Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени,	
	<b>21. Контрольная работа № 1 по теме:</b>	1		

		<b>«Кинематика».</b>		<p>изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекции скорости, среднюю скорость, модуль максимальной мгновенной скорости. Определять по графику зависимости проекции перемещения от времени характер механического движения, проекцию скорости, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, проекцию перемещения, изменение координаты, пройденный путь. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменения проекции скорости, изменение модуля скорости за определенный промежуток времени.</p> <p>Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости.</p> <p>Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения.</p> <p>Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий.</p> <p>Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел.</p>	
<b>1.2 Динамика</b>	<b>10</b>	22. Основное утверждение механики. Сила. Масса. Единицы массы.	1	<p>Давать определения понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчета, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчета.</p>	
		23. Первый закон Ньютона.	1	<p>Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях.</p>	
		24. Второй закон Ньютона.	1	<p>Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.</p>	
		25. Принцип суперпозиции сил.	1	<p>Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами.</p>	
		26. Решение задач по теме: «Второй закон Ньютона».	1	<p>Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках алгебры.</p>	
		27. Третий закон Ньютона.	1	<p>Определять равнодействующую силу двух сил. Определять равнодействующую силу экспериментально.</p>	
		28. Геоцентрическая система отсчета. Принцип относительности Галилея. Инвариантные и относительные величины.	1	<p>Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных задач. Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой. Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина обратная массе тела).</p>	
		29. Решение задач по теме: «Движение с постоянным ускорением свободного падения».	1	<p>Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально.</p>	
		30. Решение задач по теме: «Динамика».	1	<p>Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчета. Находить в литературе и в Интернете информацию, подтверждающую вращение Земли.</p>	
		<b>31. Проверочная работа № 1 «Динамика».</b>	1	<p>Формулировать принцип относительности Галилея.</p>	
<b>1.3 Силы в механике</b>	<b>17</b>	32. Силы в природе.	1	<p>Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике.</p>	
		33. Сила тяжести и сила всемирного тяготения.	1	<p>Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость. Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости.</p>	
		34. Сила тяжести на других планетах.	1	<p>Находить в литературе и в Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения, информацию, позволяющую раскрыть логику научного</p>	

		35. Решение задач о теме: «Закон Всемирного тяготения».	1	познания при открытии закона всемирного тяготения. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. Иметь представление об инертной и гравитационной массе: называть их различие и сходство.	
		36. Первая космическая скорость. Решение задач по теме: «Первая космическая скорость».	1	Вычислять силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять силу тяжести и ускорение свободного падения на других планетах. Вычислять ускорение свободного падения на различных широтах. Находить в литературе и в Интернете информацию о параметрах планет и других небесных тел. Вычислять первую космическую скорость.	
		37. Вес. Невесомость.	1	Использовать законы механики для объяснения движения небесных тел.	
		38. Деформация и силы упругости. Закон Гука.	1	Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Перечислять сходства и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен, больше или меньше силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояние невесомости тела.	
		39. Решение задач по теме: «Силы упругости. Закон Гука».	1		
		40. Решение задач по теме: «Силы упругости. Закон Гука».	1	Определять перегрузку тела при решении задач. Находить в литературе и в Интернете информацию о влиянии невесомости и перегрузки на организм человека.	
		41. <b>Лабораторная работа № 3 «Измерение жёсткости пружины». ИТБ.</b>	1	Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости.	
		42. Силы трения.	1	Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел.	
		43. Решение задач по теме: «Силы трения».	1	Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины.	
		44. Решение задач по теме: «Силы в механике».	1	Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач.	
		45. Решение задач по теме: «Силы в механике».	1		
		46. <b>Лабораторная работа № 4 «Измерение коэффициента трения скольжения»</b>	1	Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения.	
		47. Решение задач по теме: «Силы в механике».	1	Работать в паре при выполнении практических заданий.	
		48. <b>Контрольная работа № 2 по теме «Динамика. Силы в природе».</b>	1	Находить в литературе и в Интернете информацию о вкладе учёных в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Применять законы динамики для описания поведения реальных тел.	
<b>1.4 Законы сохранения импульса</b>	7	49. Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.	1	Давать определение понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение.	
		50. Решение задач по теме: «Закон сохранения импульса».	1	Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение.	
		51. Решение задач по теме: «Закон сохранения импульса».	1	Находить в конкретной ситуации значения: импульса материальной точки, импульса силы.	
		52. Реактивное движение и его использование в освоении	1	Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса.	

		космического пространства.		Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).		
		53. Решение задач по теме: «Реактивное движение».	1			
		54. Решение задач по теме: «Реактивное движение».	1			
		<b>55. Проверочная работа № 2 «Закон сохранения импульса».</b>	1			
<b>1.5 Закон сохранения механической энергии</b>	<b>12</b>	56. Механическая работа и мощность силы.	1	<p>Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.</p> <p>Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Формулировать закон сохранения полной механической энергии, границы его применимости.</p> <p>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии.</p> <p>Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения.</p> <p>Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел.</p> <p>Работать в паре, в группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Составлять уравнения и находить значения физических величин при решении задач, требующих одновременного применения законов сохранения импульса и механической энергии; задач, по условию которых сохраняется импульс, но изменяется полная механическая энергия системы тел. Вычислять вторую космическую скорость.</p> <p>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам. Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>		
		57. Решение задач по теме: «Механическая работа и мощность силы».	1			
		58. Энергия. Кинетическая энергия.	1			
		59. Решение задач по теме: «Кинетическая энергия и её изменение».	1			
		60. Работа силы тяжести и силы упругости. консервативные силы.	1			
		61. Решение задач по теме: «Работа силы тяжести и силы упругости».	1			
		62. Потенциальная энергия.	1			
		63. Закон сохранения энергии в механике.	1			
		<b>64. Лабораторная работа № 5 «Экспериментальное изучение закона сохранения механической энергии». ИТБ.</b>	1			
		65. Работа силы тяготения. Потенциальная энергия в поле тяготения.	1			
66. Решение задач по теме: «Закон сохранения механической энергии».	1					
<b>67. Контрольная работа № 3 «Законы сохранения в механике».</b>	1					
<b>1.6 Динамика вращательного движения</b>	<b>4</b>	<b>68.</b> Основное уравнение динамики вращательного движения.	1	<p>Давать определение понятий: угловое ускорение, момент силы, момент инерции твердого тела, момент импульса, кинетическая энергия абсолютно твердого тела. Находить в конкретной ситуации значения физических величин: угловое ускорение,</p>		

<i>абсолютно твёрдого тела</i>		69. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.	1	момент силы, момент инерции твёрдого тела, момент импульса, кинетической энергии твёрдого тела. Составлять основное уравнение динамики вращательного движения в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения момента импульса, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения момента импульса, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.	
		70. Решение задач по теме: «Динамика Вращательного движения абсолютно твёрдого тела».	1	Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения момента импульса, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.	
		<b>71. Проверочная работа № 3 «Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела».</b>	1	Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения момента импульса. Находить в литературе и Интернете информацию о примерах практического применения закона сохранения импульса, о гироскопе.	
<i>1.7 Статика</i>	5	72. Равновесие тел.	1	Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы. Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы.	
		73. Решение задач по теме: «Равновесие твёрдых тел».	1	Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия в конкретных ситуациях. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.	
		<b>74. Лабораторная работа № 6 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил». ИТБ.</b>	1	Распознавать, находить и наблюдать различные виды равновесия тел.	
		75. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.	1	Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы. Работать в паре, в группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и в Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.	
		<b>76. Контрольная работа № 4 по теме: «Статика».</b>	1		
<i>1.8 Основы гидромеханики</i>	5	77. Виды деформации твёрдых тел. механические свойства твёрдых тел. Пластичность и хрупкость.	1	Давать определения понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление, ламинарное течение, турбулентное течение. Распознавать, воспроизводить и наблюдать ламинарное и турбулентное течение жидкости.	
		78. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда.	1	Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе. Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления его параметров. Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотности тел по их поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела.	
		79. Гидродинамика.	1	Составлять уравнение Бернулли в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Приводить примеры, иллюстрирующие выполнение уравнения Бернулли. Применять уравнение Бернулли для описания движения жидкости в растениях и живых организмах.	
		80. Ламинарное и турбулентное течения. уравнение Бернулли. подъемная сила крыла самолета.	1	Находить в литературе и в Интернете информацию об использовании уравнения Бернулли в технике и быту.	
		<b>81. Проверочная работа № 4 «Основы гидромеханики».</b>	1		
<b>2.Молекулярная физика.</b>	<b>44</b>	82. Основные положения МКТ. Размеры молекул.	1	Давать определение понятий: тепловые явления, микроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса,	Ценности научного познания,

<b>Тепловые явления.</b>  <b>2.1 Основы МКТ</b>	<b>9</b>	83. Решение задач по теме: «Основы МКТ».	1	<p>количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ.</p> <p>Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.</p> <p>Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.</p> <p>Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах.</p> <p>Использовать полученные на уроках химии умения находить значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро.</p> <p>Оценивать размер молекулы.</p> <p>Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ.</p> <p>Создавать компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твердых, жидких и газообразных телах, опыты Перрена.</p> <p>Описывать модель «идеальный газ», определять границы ее применимости.</p> <p>Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами.</p> <p>Работать в паре, в группе при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и в Интернете сведения по истории развития атомистической теории строения вещества.</p>	экологическое воспитание.
		84. Броуновское движение. Характеристики движения и взаимодействия молекул.	1		
		85. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.	1		
		86. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	1		
		87. Решение задач по теме: «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа».	1		
		88. Температура и тепловое равновесие.	1		
		89. Определение температуры. Энергия теплового движения молекул.	1		
		90. Измерение скоростей молекул газа. Решение задач по теме: «Энергия теплового движения молекул».	1		
		91. Основное уравнение МКТ идеального газа.	1		
92. Решение задач по теме: «Уравнение состояния идеального газа».	1				
93. Газовые законы.	1				
94. Решение задач по теме: «Газовые законы».	1				
95. Решение задач по теме: «Определение параметров газа	1				
<b>2.2 Уравнения состояния газа</b>	<b>8</b>				

		по графикам изопроцессов».		Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа.
		96. Решение задач по теме: «Определение параметров газа по графикам изопроцессов».	1	Исследовать экспериментально зависимости между макропараметрами при изопроцессах в газе.
		97. <i>Лабораторная работа № 7 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака». ИТЬ.</i>	1	Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками, объем газа с помощью сильфона.
		98. <b>Контрольная работа № 5 по теме: «Молекулярно-кинетическая теория газов».</b>	1	Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов. Работать в паре, в группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.
				Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
<b>2.3 Взаимные превращения жидкостей и газов</b>	4	99. Насыщенный пар.	1	Давать определения понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, критическая температура, температура кипения, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение. Описывать свойства насыщенного пара. Создавать компьютерные модели динамического равновесия. Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психометра. Описывать относительную влажность по психометрической таблице. Находить абсолютную влажность воздуха, точку росы в конкретных ситуациях. Находить в литературе и в Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека.
		100. Давление насыщенного пара.	1	
		101. Влажность воздуха	1	
		102. Решение задач по теме: «Насыщенный пар. Влажность воздуха».	1	
<b>2.4 Жидкости</b>	4	103. Свойства жидкости. Поверхностное натяжение.	1	Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ. Давать определения понятий: силы поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения. Находить силу поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностную энергию жидкости в конкретных ситуациях. Различать высоту поднятия (опукания) жидкости по капилляру. Распознавать, воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения.
		104. Смачивание и несмачивание. Капилляры.	1	
		105. Решение задач по теме: «Свойства жидкости».	1	
		106. Решение задач по теме: «Свойства жидкости».	1	
<b>2.5 Твердые тела</b>	4	107. Кристаллические и аморфные тела.	1	Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия. Перечислять свойства твердых тел и объяснять их с помощью модели строения. Демонстрировать особенности строения кристаллических и аморфных твердых тел, используя объемные модели кристаллов. Приводить примеры процессов, подтверждающих сходство и различия свойств кристаллических и аморфных твердых тел.
		108. Механические свойства твердых тел.	1	
		109. Решение задач по теме: «Твердые тела».	1	
		110. <b>Проверочная работа № 5 «Жидкости и твердые тела».</b>	1	
<b>2.6 Основы термодинами</b>	16	111. Внутренняя энергия	1	Давать определения понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс,
		112. Работа в термодинамике.	1	

<i>ки</i>		113. Решение задач по теме: «Внутренняя энергия. Работа».	1	внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, адиабатный процесс, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя.	
		114. Решение задач по теме: «Внутренняя энергия. Работа».	1	Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Приводить примеры термодинамических систем из курса биологии, характеризовать их, описывать измерения состояний. Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче.	
		115. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.	1	Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.	
		116. Решение задач по теме: «Количество теплоты. Уравнение теплового баланса».	1	Распознавать фазовые переходы первого рода и сопоставлять уравнения для фазовых переходов; находить, используя составленные уравнения, неизвестные величины.	
		117. Решение задач по теме: «Количество теплоты. Уравнение теплового баланса».	1	Находить значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количество теплоты в конкретных ситуациях.	
		118. Первый закон термодинамики	1	Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе.	
		119. Применение первого закона термодинамики к различным процессам.	1	Описывать геометрический смысл работы и находить ее значение по графику зависимости давления идеального газа от объема.	
		120. Решение задач по теме: «Первый закон термодинамики».	1	Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающий первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях, для изопроцессов в идеальном газе. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.	
		121. Решение задач по теме: «Первый закон термодинамики».	1	Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов.	
		122. Второй закон термодинамики.	1	Формулировать второй закон термодинамики, границы применимости, объяснять его статический характер.	
		123. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей.	1	Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия.	
		124. Решение задач по теме: «КПД тепловых двигателей».	1	Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. Находить значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях.	
	125. <b>Контрольная работа № 6 по теме «Основы термодинамики».</b>	1	Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Находить в литературе и в Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды.		
<b>3. Основы электродинамики</b>	<b>40</b>	126. Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения заряда.	1	Давать определения понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряженность электрического поля, однородное электрическое поле, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор.	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое
<i>3.1 Электростатика</i>	<i>18</i>	127. Закон Кулона. Единица электрического заряда.	1	Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел.	
		128. Решение задач по теме: «Закон Кулона».	1	Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел.	
		129. Близкодействие и действие на расстоянии.	1		



	130. Электрическое поле.	1	Описывать принцип действия электрометра.	воспитание.
	131. Напряженность электрического поля. Силовые линии.	1	Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.	
	132. Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиций полей.	1	Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях.	
	133. Решение задач по теме: «Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиций полей».	1	Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Вычислять значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов.	
	134. Решение задач по теме: «Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиций полей».	1	Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости. Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух параллельных плоскостей, однородного и неоднородного электрических полей.	
	135. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	1	Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов.	
	136. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.	1	Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о строении вещества.	
	137. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.	1	Распознавать и воспроизводить явления электростатической индукции и поляризации диэлектриков.	
	138. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	1	Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества поведение проводников и диэлектриков в электрическом поле. Обосновывать и отстаивать свою точку зрения.	
	139. Решение задач по теме: «Потенциальная энергия электростатического поля. Разность потенциалов».	1	Составлять равенства, связывающие напряженность электрического поля в диэлектрике с напряженностью внешнего электрического поля; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.	
	140. Электроёмкость. Единицы электроёмкости. Конденсатор.	1	Описывать принцип действия электростатической защиты.	
	141. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.	1	Определять потенциал электрического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, потенциальную энергию электрического и системы электрических зарядов, разность потенциалов, напряжение в конкретных ситуациях. Составлять уравнения, связывающие напряжённость электрического поля с разностью потенциалов; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.	
	142. Решение задач по теме: «Электроёмкость. Энергия заряженного конденсатора».	1	Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух параллельных плоскостей, однородного и неоднородного электрических полей.	
	143. <b>Контрольная работа № 7 по теме «Электростатика».</b>	1	Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов. Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях. Рассчитывать общую ёмкость системы конденсаторов. Находить в Интернете и в дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений.	

				<p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
<b>3.2 Законы постоянного тока</b>	<b>15</b>	144. Электрический ток. Сила тока.	1	<p>Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила.</p>
		145. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	1	<p>Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике. Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества.</p>
		146. Решение задач по теме: «Закон Ома для участка цепи. Сопротивление».	1	<p>Пользоваться амперметром, вольтметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь.</p>
		147. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.	1	<p>Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольт-амперной характеристики.</p>
		148. Решение задач по теме: «Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников».	1	<p>Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающие закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.</p>
		149. <b>Лабораторная работа № 8 «Последовательное и параллельное соединения проводников»</b>	1	<p>Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников. Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных электрических цепях.</p>
		150. Работа и мощность постоянного тока	1	<p>Формулировать и использовать закон Джоуля-Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющееся в проводнике с током, при заданных параметрах.</p>
		151. Решение задач по теме: «Работа и мощность постоянного тока».	1	<p>Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Рассчитывать, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p>
		152. Электродвижущая сила.	1	<p>Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока.</p>
		153. Решение задач по теме: «Электродвижущая сила».	1	<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с источником тока. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p>
		154. Закон Ома для полной цепи.	1	<p>Находить в Интернете и в дополнительной литературе информацию о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами и т.д.</p>
		155. Решение задач по теме: «Работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи».	1	<p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
		156. Решение задач по теме: «Работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи».	1	
		157. <b>Лабораторная работа № 9 «Измерение ЭДС источника тока». ИТБ.</b>	1	
158. <b>Контрольная работа № 8 по теме «Постоянный ток»</b>	1			

<p>3.3 <i>Электрически й ток в различных редах</i></p>	<p>10</p>	<p><b>электрический ток».</b></p>			
		<p>159. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов.</p>	<p>1</p>	<p>Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, р–n-переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд.</p>	
		<p>160. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.</p>	<p>1</p>	<p>Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.</p>	
		<p>161. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости.</p>	<p>1</p>	<p>Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствие, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий.</p>	
		<p>162. Электрический ток через контакт полупроводников с разным типом проводимости. Транзисторы.</p>	<p>1</p>	<p>Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества характер носителей зарядов в различных средах, зависимость сопротивления проводников, полупроводников и электролитах от температуры. Приводить примеры физических экспериментов, являющихся критериями истинности теоретических предсказаний.</p>	
		<p>163. Электрический ток в вакууме. Электронно – лучевая трубка.</p>	<p>1</p>	<p>Обосновывать и отстаивать свои предположения.</p>	
		<p>164. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.</p>	<p>1</p>	<p>Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов. Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре.</p>	
		<p>165. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды.</p>	<p>1</p>	<p>Экспериментально исследовать зависимость сопротивления металлических проводников от температуры.</p>	
		<p>166. Плазма.</p>	<p>1</p>	<p>Приводить примеры сверхпроводников, применения сверхпроводимости. Уточнять границы применимости закона Ома в связи с существованием явления сверхпроводимости.</p>	
		<p>167. Решение задач по теме: «Электрический ток в различных средах».</p>	<p>1</p>	<p>Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников.</p>	
<p><b>168. Контрольная работа № 9 по теме «Основы электродинамики»</b></p>	<p>1</p>	<p>Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями.</p> <p>Экспериментально исследовать зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещенности.</p> <p>Объяснять теорию проводимости р-n перехода. Перечислять основные свойства перехода.</p> <p>Применять теорию проводимости к описанию работы диода и транзистора.</p> <p>Приводить примеры использования полупроводниковых приборов.</p> <p>Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии.</p> <p>Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Приводить примеры использования вакуумных приборов.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов.</p> <p>Описывать зависимость сопротивления электролитов от температуры.</p> <p>Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества ход процесса электролиза. Приводить примеры и воспроизводить физические эксперименты,</p>			

				<p>подтверждающие выделение на электродах вещества при прохождении электрического тока через электролит.</p> <p>Уточнять границы применимости закона Ома для описания прохождения электрического тока через электролиты.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза.</p> <p>Составлять уравнение, описывающее закон электролиза Фарадея, для конкретных ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Приводить примеры использования электролиза.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамостоятельного разрядов.</p> <p>Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов.</p> <p>Приводить примеры использования газовых разрядов.</p> <p>Находить в Интернете и в дополнительной литературе информацию по заданной теме.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>	
<b>4. Итоговое повторение</b>	<b>2</b>	169. Итоговое повторение	1	Систематизировать знания	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.
		170. Итоговое повторение	1		
	<b>ИТОГО</b>		<b>170</b>	Контрольных работ – 9, Лабораторных работ – 9.	

**Тематическое планирование 11 класс (5 часов в неделю, 170 часов)**

Раздел	Кол-во часов в	Темы	Кол-во часов в	Универсальные учебные действия (УУД), проекты, ИКТ-компетенции, межпредметные понятия	Основные направления воспитательной деятельности
<b>1. Основы электродинамики (продолжение)</b>  <i>1.1 Магнитное поле.</i>	<b>29</b>	1. Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов.	1	- описывать аналитически и графически магнитное поле тока; - составлять характеристики электрического и магнитного полей;	Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.
		2. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции.	1	- доказывать непотенциальность магнитных сил; - измерять индукцию магнитного поля;	
	<b>13</b>	3. Линии магнитной индукции.	1	- вычислять силы, действующие на проводник с током в магнитном поле;	
		4. Закон Био- Савара- Лапласа.	1	- вычислять силы, действующие на электрический заряд, движущийся в магнитном поле;	
		5. Закон Ампера. Применение закона Ампера.	1	- объяснять принцип действия электродвигателя;	
		6. Решение задач по теме: «Закон Ампера».	1	- сравнивать объекты;	
		7. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца.	1	- оперировать информацией / знаниями в предметном и межпредметном контекстах;	
		8. Решение задач по теме: «Сила Лоренца».	1	- применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	
		9. Циклический ускоритель.	1		
		<b>10. Лабораторная работа № 1 «Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита». ИТЬ.</b>	1		
		11. Решение задач по теме: «Магнитное поле».	1		
		12. Решение задач по теме: «Магнитное поле».	1		
	<b>13. Контрольная работа № 1 по теме: «Магнитное поле».</b>	1			
<i>1.2 Электромагнитная индукция</i>	<b>12</b>	14. Открытие электромагнитной индукции.	1	- исследовать явление электромагнитной индукции;	
		15. Магнитный поток.	1	- объяснять природу явления и закономерности электромагнитной индукции;	
		16. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	1	- вычислять энергию магнитного поля;	
		17. Электромагнитное поле. Вихревое поле.	1	- объяснять принцип действия электродвигателя;	
		18. Возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1	- объяснять принцип действия генератора электрического тока;	
		19. Индукционные токи в массивных проводниках.	1	- формулировать личностно- значимые цели при изучении физики;	
		20. Явление самоиндукции. Индуктивность.	1	- систематизировать и обобщать информацию/знания;	
		21. Энергия магнитного тока.	1	- применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	
		<b>22. Лабораторная работа № 2 «Исследование явления электромагнитной индукции». ИТЬ.</b>	1		
		23. Решение задач по теме: «Основы электродинамики».	1		
		24. Решение задач по теме: «Основы электродинамики».	1		
		<b>25. Контрольная работа № 2 по теме: «Электромагнитная индукция».</b>	1		
<i>1.3 Магнитные свойства</i>	<b>4</b>	26. Магнитная проницаемость – характеристик магнитных свойств вещества.	1	- объяснять магнитные свойства вещества; - находить вещества с определенными магнитными свойствами;	
		27. Три класса магнитных веществ. Объяснение	1	- систематизировать и обобщать информацию/знания;	

<i>вещества</i>		пара- и диамагнетизма.		- применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	
		28. Основные свойства ферромагнетиков.	1		
		29. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.	1		
<b>2. Колебания и волны</b>  <i>2.1. Механические колебания</i>	<b>46</b>  <b>10</b>	30. Свободные колебания. Математический маятник.	1	- классифицировать колебания; - исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний; - исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы и жесткости пружины; - вычислять период колебаний математического маятника по известному значению его длины; - вычислять период колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины; - доказывать модельность представлений о гармонических колебаниях; - исследовать влияние различных факторов на резонанс; - систематизировать и обобщать информацию/знания; - применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	Эстетическое воспитание, ценности научного познания, экологическое воспитание.
		31. Динамика колебательного движения.	1		
	32. Гармонические колебания.				
	33. <i>Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника». ИТБ.</i>	1			
	34. Энергия колебательного движения.	1			
	35. Вынужденные колебания. Резонанс.	1			
	36. <i>Лабораторная работа № 4 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити». ИТБ.</i>	1			
	37. Решение задач по теме: «Механические колебания».	1			
	38. Решение задач по теме: «Механические колебания».	1			
	39. <b>Контрольная работа № 3 по теме: «Механические колебания».</b>	1			
<b>2.2 Электромагнитные колебания</b>	<b>11</b>	40. Свободные и вынужденные колебания. Колебательный контур.	1	- наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи; - рассчитывать значения силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока; - исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи; - сравнивать процессы в L-C- контуре с колебаниями математического маятника; - выводить закон Ома для электрической цепи переменного тока; - систематизировать и обобщать информацию/знания; - применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	
		41. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	1		
		42. Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре.	1		
		43. Период свободных электрических колебаний. Формула Томпсона.	1		
		44. Решение задач по теме: «Электромагнитные колебания».	1		
		45. Переменный электрический ток.	1		
		46. Активное, емкостное и индуктивное сопротивление. Действующее значение силы тока и напряжения.	1		
		47. Электрический резонанс.	1		
		48. Генератор на транзисторах. Автоколебания.	1		
		49. Решение задач по теме: «Электромагнитные колебания».	1		
50. <b>Проверочная работа № 1 «Электромагнитные колебания».</b>	1				

2.3 Производство, передача и использование электрической энергии	7	51. Генерирование электрической энергии.	1	- объяснять и исследовать принцип действия генератора переменного тока; - объяснять и исследовать принцип действия трансформатора; - умение вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии; - систематизировать и обобщать информацию/знания; - применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.
		52. Трансформаторы.	1	
		53. <b>Лабораторная работа № 5 «Определение числа витков на обмотке трансформатора». ИТБ.</b>	1	
		54. Производство и использование электрической энергии. Передача электроэнергии.	1	
		55. Плюсы и минусы различных источников энергии.	1	
		56. Решение задач по теме: «Производство, передача и использование электрической энергии».	1	
		57. <b>Контрольная работа № 4 по теме: «Переменный ток».</b>	1	
2.4 Механические волны	7	58. Механические волны. Распространение механических волн. Длина волны.	1	- различать колебательные и волновые процессы; - записывать в аналитической форме уравнение волны; - классифицировать звуковые волны; - оценивать длину волны; - организовывать свою деятельность; - объяснять условия возникновения интерференции/ дифракции механических волн; - применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.
		59. Скорость волны. Уравнение бегущей волны. Волна в среде.	1	
		60. Звуковые волны. Звук.	1	
		61. Волны в среде. Звуковые волны.	1	
		62. Решение задач по теме: «Механические волны».	1	
		63. Решение задач по теме: «Механические волны».	1	
		64. <b>Проверочная работа № 2 «Механические и звуковые волны».</b>	1	
2.5 Электромагнитные волны	11	65. Волновые явления. Электромагнитные волны.	1	- объяснять механизм возникновения электромагнитных волн; - исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона; - объяснять механизмы радиопередачи и радиоприема; - изображать схему простейшего радиоприемника; - систематизировать и обобщать информацию/знания; - применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.
		66. Экспериментальное обнаружение и свойства электромагнитных волн.	1	
		67. Плотность потока электромагнитных излучений.	1	
		68. Решение задач по теме: «Электромагнитные волны».	1	
		69. Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи.	1	
		70. Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник.	1	
		71. Распространение волн. Радиолокация.	1	
		72. Телевидение. Развитие средств связи.	1	
		73. Решение задач по теме: «Электромагнитные волны».	1	
		74. Решение задач по теме: «Электромагнитные волны».	1	
		75. <b>Контрольная работа № 5 по теме:</b>	1	

		«Электромагнитные волны».			
<b>3. Оптика</b>  <i>3.1 Световые волны</i>	<b>34</b>  <b>23</b>	76. Развитие взглядов на природу света. Скорость света.	1	- применять на практике законы геометрической оптики при решении задач;	Эстетическое воспитание, ценности научного познания.
		77. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	1	- строить изображения, даваемые линзами;	
		78. Закон преломления света. Полное отражение.	1	- рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета;	
		<b>79. Лабораторная работа № 6 «Измерение показателя преломления среды». ИТБ.</b>	1	- рассчитывать оптическую силу линзы;	
		80. Линза. Построение изображения в линзе.	1	- измерять фокусное расстояние линзы;	
		81. Формула линзы. Решение задач.	1	- оперировать информацией/ знаниями в предметном и междпредметном контекстах;	
		82. Глаз. Очки.	1	- уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения;	
		<b>83. Контрольная работа № 6 по теме: «Преломление и отражение света».</b>	1	- самостоятельно проводить исследование;	
		84. Фотоаппарат. Проекционный аппарат.	1	- определять лично- значимые цели;	
		85. Зрительные трубы. Телескоп.	1	- наблюдать явления интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света;	
		<b>86. Лабораторная работа № 7 «Изучение моделей оптических приборов». ИТБ.</b>	1	- измерять длину световой волны по результатам наблюдения интерференции;	
		<b>87. Лабораторная работа № 8 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». ИТБ.</b>	1	- определять спектральные границы чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки;	
		88. Дисперсия света.	1	- объяснять способы наблюдения интерференционной картины;	
		89. Интерференция механических и световых волн.	1	- различать дифракции Френеля и Фраунгофера;	
		90. Применение интерференции.	1	- систематизировать и обобщать информацию/знания;	
		91. Дифракция механических и световых волн.	1	- применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	
		92. Дифракционная решетка.	1		
		<b>93. Лабораторная работа № 9 «Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки». ИТБ.</b>	1		
		94. Поляризация света.	1		
95. Решение задач по теме: «Световые волны».	1				
96. Решение задач по теме: «Световые волны».	1				
<b>97. Контрольная работа № 7 по теме: «Световые волны».</b>	1				
98. Итоговый урок.	1				
<i>3.2 Элементы теории относительности</i>	<b>5</b>	99. Законы электродинамики и принцип относительности.	1	- объяснять постулаты теории относительности;	
		100. Постулаты теории относительности. Релятивистский закон сложения скоростей.	1	- владеть навыками терминологического анализа на предметном и междпредметных уровнях;	
		101. Зависимость массы тела от скорости его движения. Релятивистская динамика.	1	- умение вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;	
		102. Связь между массой и энергией.	1	- применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	
		<b>103. Проверочная работа № 3 «Релятивистская механика».</b>	1		
<i>3.3. Излучения</i>	<b>6</b>	104. Виды излучений. Источники света.	1	- объяснять механизм излучения света атомом;	



<i>и спектры</i>		105. Спектры. Спектральный анализ.	1	- классифицировать виды излучений;	
		106. <i>Лабораторная работа № 10 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектра». ИТЬ.</i>	1	- умение вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;	
		107. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи.	1	- применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	
		108. Шкала электромагнитных излучений.	1		
		109. Обобщающий урок.	1		
<b>4. Квантовая физика</b>	<b>36</b>	110. Зарождение квантовой теории. Фотоэффект.	1	- наблюдать фотоэлектрический эффект;	Эстетическое воспитание, ценности научного познания, экологическое воспитание.
<i>4.1 Световые кванты</i>	9	111. Теория фотоэффекта.	1	- объяснять законы фотоэффекта;	
		112. Фотоны.	1	- рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте;	
		113. Решение задач по теме: «Фотоэффект».	1	- определять работу выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света;	
		114. Применение фотоэффекта.	1	- измерять работу выхода электрона;	
		115. Давление света. Химическое действие света.	1	- выявлять значение и происхождение слов;	
		116. Решение задач по теме: «Световые кванты».	1	- осознавать ценности научного познания мира, уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения;	
		117. Решение задач по теме: «Световые кванты».	1	- владеть навыками самопознания, систематизировать и обобщать информацию;	
		<b>118. Проверочная работа № 4 «Фотоэффект».</b>	1	- применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	
<i>4.2 Атомная физика</i>	5	119. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома.	1	- наблюдать линейчатые спектры;	
		120. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	1	- рассчитывать частоту/ длину волны испускаемого/ поглощаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое;	
		121. Испускание и поглощение света атомами. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.	1	- исследовать линейчатый спектр;	
		122. Вынужденные излучения. Лазеры.		- объяснять принцип действия лазера;	
		123. Обобщающий урок.	1	- наблюдать действие лазера; - вычислять длину волны частицы с известным значением импульса; - применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	
<i>4.3 Физика атомного ядра</i>	16	124. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений.	1	- наблюдать треки заряженных частиц;	
		125. Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма –излучения.	1	- регистрировать ядерные излучения с помощью счетчика Гейгера;	
		126. Радиоактивные превращения.	1	- рассчитывать энергию связи атомных ядер;	
		127. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы.	1	- определять заряд и массовое число атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада; - вычислять энергию, освобождающуюся при радиоактивном распаде;	

		128. Открытие нейтрона. Состав атомного ядра.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять продукты ядерной реакции;</li> <li>- осознавать угрозы, связанные с применением ядерного оружия;</li> <li>- осознавать ценности научного познания мира, уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения;</li> <li>- владеть навыками самопознания, систематизировать и обобщать информацию;</li> <li>- применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.</li> </ul>	
		129. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные спектры.	1		
		130. Ядерные реакции.	1		
		131. Энергетический выход ядерных реакций.	1		
		132. Решение задач по теме: «Физика атомного ядра».	1		
		133. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции.	1		
		134. Ядерный реактор.	1		
		135. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.	1		
		136. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.	1		
		137. Решение задач по теме: «Физика атомного ядра».	1		
		138. Решение задач по теме: «Физика атомного ядра».			
		139. Обобщающий урок.	1		
<b>4.4</b> <i>Элементарные частицы</i>	<b>6</b>	140. Этапы в развитии физики элементарных частиц.	1		
		141. Открытие позитрона. Античастицы.	1		
		142. Решение задач по теме: «Элементарные частицы».	1		
		143. Решение задач по теме: «Квантовая физика».	1		
		144. Решение задач по теме: «Квантовая физика».	1		
		<b>145. Контрольная работа № 8 по теме: «Квантовая физика».</b>	1		
<b>5.Строение Вселенной</b>	<b>9</b>	146. Видимые движения небесных тел. Законы Кеплера.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- давать определение понятий: параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной.</li> <li>- объяснять приливы и отливы.</li> <li>- описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел.</li> <li>- описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна.</li> <li>- описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия.</li> <li>- перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик.</li> <li>- описывать суть красного смещения и его использование при</li> </ul>	Эстетическое воспитание, ценности научного познания, экологическое воспитание.
		147. Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля-Луна.	1		
		148. Строение и эволюция Солнца и звезд.	1		
		149. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.	1		
		150. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.	1		
		151. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной.	1		
		152. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Темная материя и темная энергия.	1		
		153. Решение задач по теме: «Строение Вселенной».	1		
		154. Обобщающий урок.	1		

				изучении галактик.	
<b>6. Повторение, обобщение материала, подготовка к ЕГЭ</b>	<b>16</b>	155. Повторение по теме: «Кинематика».	1	- систематизировать знания.	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.
		156. Повторение по теме: «Динамика».	1		
		157. Повторение по теме: «Законы сохранения».	1		
		158. Повторение по теме: «Гидро- и аэростатика. Статика».	1		
		159. Повторение по теме: «Основы МКТ. Газовые законы».	1		
		160. Повторение по теме: «Основы термодинамики».	1		
		161. Повторение по теме: «Электростатика».	1		
		162. Повторение по теме: «Законы Ома для участка и замкнутой цепи. Соединение проводников».	1		
		163. Повторение по теме: «Магнитное поле».	1		
		164. Повторение по теме: «Электромагнитная индукция».	1		
		165. Повторение по теме: «Механические колебания».	1		
		166. Повторение по теме: «Электромагнитные колебания».	1		
		167. Повторение по теме: «Электромагнитные волны».	1		
		168. Повторение по теме: «Оптика. Фотозффект».	1		
		169. Итоговое повторение.	1		
		170. Итоговое повторение.	1		
	<b>ИТОГО</b>	<b>170</b>	Контрольных работ – 8, Лабораторных работ – 10.		

Согласовано  
Протокол заседания проектной  
группы «Основные аспекты  
профессиональной деятельности  
педагога в условиях создания  
системы педагогического  
наставничества (в рамках краевой  
инновационной площадки)»  
от 30 августа 2022 года  
Н.В. Рымагова Н.В. Рымагова

Согласовано  
Заместитель директора по УР  
А.А. Арсентьева  
от 30 августа 2022 года