

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области гимназия города Сызрани городского округа
Сызрань Самарской области**

Рассмотрено
на заседании кафедры
естественно-научных и
развивающих дисциплин
Протокол № 1
от «30» 08 2018 г.

Согласовано
Заместитель
директора по УВР
ГБОУ гимназии
г. Сызрани

М.В. Фролова

Утверждаю
Директор
ГБОУ гимназии г.
Сызрани



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО ФИЗИКЕ
ЗА КУРС СРЕДНЕГО
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
(углубленный уровень)**

10-11 классы

2018-2019 учебный год

Пояснительная записка

Рабочая программа ГБОУ гимназии г. Сызрани по физике на уровне среднего общего образования (10-11 класс) составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказом министерства образования и науки Российской Федерации № 413 от 17.05.2012 в редакции приказов Минобрнауки № 1644 от 29.12.2014 и № 1577 от 31.12.2015), в соответствии с основной образовательной программой среднего общего образования ГБОУ гимназии г. Сызрани, с Примерной программой по физике, на основе авторской программы курса физики Касьянова В.А. для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (Физика. Углубленный уровень. 10—11 классы : рабочая программа к линии УМК В. А. Касьянова : учебно-методическое пособие / В. А. Касьянов, И. Г. Власова. — М. : Дрофа, 2017г.)

В Учебном плане ГБОУ гимназии г. Сызрани на изучение учебного предмета физика отводится в 10 классе (углубленный уровень) – 5 часов в неделю, что составляет 170 часов в год, в 11 классе (углубленный уровень) – 5 часов в неделю, что составляет 170 часов в год. Итого на уровне среднего общего образования на профильном уровне 340 часов.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета физика

Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:

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

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

- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

- *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей,

толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, способностей 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 способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), 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, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения 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 междисциплинарных 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.

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;

— называть базовые физические величины и их условные обозначения, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;

— делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;

— использовать идею атомизма для объяснения структуры вещества;

— интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.

Механика

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания, инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения, замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия, потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, центр тяжести тела, центр масс, вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания,

апериодическое движение, резонанс, волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна, поляризация, линейно-поляризованная механическая волна, плоскость поляризации, стоячая волна, пучности и узлы стоячей волны, моды колебаний, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука;

— давать определения физических величин: первая и вторая космические скорости, импульс силы, импульс тела, работа силы, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия, мощность, момент силы, плечо силы, амплитуда, частота, период и фаза колебаний, статическое смещение, длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука;

— использовать для описания механического движения кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорости, мгновенное и центростремительное ускорения, период и частота вращения, угловая и линейная скорости;

— формулировать: принцип инерции, принцип относительности Галилея, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости, условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения;

— объяснять: принцип действия крутильных весов, принцип реактивного движения, различие звуковых сигналов по тембру и громкости;

— разъяснять: основные положения кинематики, предсказательную и объяснительную функции классической механики;

— описывать: демонстрационные опыты Бойля и опыты Галилея для исследования явления свободного падения тел; эксперименты по измерению ускорения свободного падения и изучению движения тела, брошенного горизонтально, опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; эксперимент по проверке закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости, демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и в шнуре, эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов;

— наблюдать и интерпретировать результаты демонстрационного опыта, подтверждающего закон инерции;

— исследовать: движение тела по окружности под действием сил тяжести и

упругости, возможные траектории тела, движущегося в гравитационном поле, движение спутников и планет; зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, математического маятника — от длины нити и ускорения свободного падения, распространение сейсмических волн, явление поляризации;

— делать выводы: об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе, сравнивать их траектории; о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла; о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики; о деталях международных космических программ, используя знания о первой и второй космических скоростях;

— прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах, возможные варианты вынужденных колебаний одного и того же пружинного маятника в средах с разной плотностью;

— применять полученные знания для решения практических задач.

Молекулярная физика и термодинамика

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, моль, постоянная Авогадро, стационарное равновесное состояние газа, температура тела,

абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный и изохорный процессы, фазовый переход, пар, насыщенный пар, испарение, кипение, конденсация, поверхностное натяжение, смачивание, мениск, угол смачивания, капиллярность, плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая), число степеней свободы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловые двигатели, замкнутый цикл, необратимый процесс;

— давать определения физических величин: критическая температура, удельная теплота парообразования, температура кипения, точка росы, давление насыщенного пара, относительная влажность воздуха, сила поверхностного натяжения, механическое напряжение, относительное удлинение, предел упругости, предел прочности при растяжении и сжатии, внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя;

- использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров;
- разъяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- классифицировать агрегатные состояния вещества;
- характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;
- формулировать: условия идеальности газа, закон Гука, законы термодинамики;
- описывать: явление ионизации; демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой; эксперимент: по изучению изотермического процесса в газе, по изучению капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости, по измерению удельной теплоемкости вещества;
- объяснять: влияние солнечного ветра на атмосферу Земли, опыт с распределением частиц идеального газа по двум половинам сосуда, газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, отличие кристаллических твердых тел от аморфных, особенность температуры как параметра состояния системы, принцип действия тепловых двигателей;
- представлять распределение молекул идеального газа по скоростям;
- наблюдать и интерпретировать: явление смачивания и капиллярные явления, протекающие в природе и быту; результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии;
- строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин;
- оценивать КПД различных тепловых двигателей;
- делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;
- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту.

Электродинамика

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: точечный электрический заряд, электрическое взаимодействие, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, эквипотенциальная поверхность, конденсатор, свободные и связанные заряды, проводники, диэлектрики, полупроводники, электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект, последовательное и параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз, ионизация, плазма, самостоятельный и несамостоятельный разряды, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, p — n -переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор, трансформатор, электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция, передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа, монохроматическая волна, когерентные волны и источники, интерференция, просветление оптики, дифракция, зона Френеля;

— давать определения физических величин: напряженность электростатического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора, сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока, энергия ионизации, вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды, фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления, коэффициент трансформации, длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны, угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы,

расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение, время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и разрешающая способность дифракционной решетки;

— объяснять принцип действия: крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при получении дактилоскопических отпечатков, принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатического фильтра, принцип действия шунта и добавочного сопротивления, электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа, циклотрона, полупроводникового диода, транзистора, трансформатора, генератора переменного тока, оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупы, микроскопа, телескопа;

— объяснять: зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, условия существования электрического тока, качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов, принципы передачи электроэнергии на большие расстояния, зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты, взаимное усиление и ослабление волн в пространстве;

— формулировать: закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости; законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея, правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера, принцип Гюйгенса, закон отражения, закон преломления, принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на дифракционной решетке;

— устанавливать аналогию между законом Кулона и законом всемирного тяготения;

— описывать: демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; эксперимент по измерению электроемкости конденсатора; демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника; фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов; демонстрационные опыты Фарадея с катушками и

постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции; энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода; механизм давления электромагнитной волны; опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника, опыт по измерению показателя преломления стекла; эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки;

— определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;

— наблюдать и интерпретировать: явление электростатической индукции, тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю, явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явление дисперсии, результаты (описывать) демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света;

— приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: в детекторе металла в аэропорту, поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, генераторах переменного тока;

— исследовать: смешанное сопротивление проводников, электролиз с помощью законов Фарадея; механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях;

— использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей;

— классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн;

— строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах;

— определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы;

— анализировать человеческий глаз как оптическую систему;

— корректировать с помощью очков дефекты зрения;

— делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за

освещенной щелью;

— выбирать способ получения когерентных источников;

— различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке;

— применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений, для решения практических задач.

Основы специальной теории относительности

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: радиус Шварцшильда, горизонт событий, собственное время, энергия покоя тела;

— формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них; условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц;

— описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;

— делать вывод, что скорость света — максимально возможная скорость распространения любого взаимодействия;

— оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц;

— объяснять эффект замедления времени, определять собственное время, время в разных инерциальных системах отсчета, одновременность событий;

— применять релятивистский закон сложения скоростей для решения практических задач.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: тепловое излучение, абсолютно черное тело, фотоэффект, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления, ядерный реактор, термоядерный синтез, элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд, адроны, лептоны, мезоны, барионы, гипероны, кварки, глюоны;

— давать определения физических величин: работа выхода, красная граница фотоэффекта, удельная энергия связи, дефект массы, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества;

— разяснять основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка, теории атома водорода;

— формулировать: законы теплового излучения: Вина и Стефана—Больцмана, законы фотоэффекта, соотношения неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора, принцип Паули, законы сохранения лептонного и барионного зарядов;

— оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода;

— описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома;

— объяснять принцип действия лазера, ядерного реактора;

— сравнивать излучение лазера с излучением других источников света;

— объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС;

— прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС);

— классифицировать элементарные частицы, подразделяя их на лептоны и адроны;

— описывать структуру адронов, цвет и аромат кварков;

— приводить примеры мезонов, гиперонов, глюонов.

Эволюция Вселенной

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: астрономические структуры, планетная система, звезда, звездное скопление, галактики, скопление и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, критическая плотность Вселенной, реликтовое излучение, протон-протонный цикл, комета, астероид, пульсар;

- интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва;
- представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной;
- объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы;
- с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем.

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.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в средней школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

- 1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
- 2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;
- 3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду 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 исследовательской областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

Выпускник сможет:

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

С точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности ***выпускник научится:***

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных

видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;

- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

2.Содержание учебного предмета

(Курсивом выделен материал, не выносящийся на итоговую аттестацию)

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и

принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости. Баллистическое движение. Кинематика периодического движения. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Принцип относительности Галилея. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила трения. Закон сухого трения. Применение законов Ньютона. Движение тел в гравитационном поле. Космические скорости. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях. Кинетическая энергия. Мощность. Закон изменения и сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения. Плечо и момент силы. Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела. Равновесие жидкости и газа. Давление. *Движение жидкостей и газов.*

Динамика свободных колебаний. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение волн в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Отражение волн. Периодические волны. Энергия волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера. Интерференция и дифракция волн. Тембр, громкость звука.

Лабораторные работы

1. Измерение ускорения свободного падения.

2. Изучение движения тела по окружности.
3. Измерение сил динамометром в механике.
4. Измерение жесткости пружины.
5. Измерение коэффициента трения скольжения.
6. Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Строение атома. Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества.

Модель идеального газа. Распределение молекул идеального газа в пространстве. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Шкалы температур. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Изопроцессы. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорный процесс.

Агрегатные состояния вещества. Фазовый переход пар—жидкость. Испарение. Конденсация. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярность. Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Лабораторные работы

7. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака.
8. Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.

Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения

электрического заряда. Закон Кулона. Равновесие статических зарядов. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.

Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов по поверхности проводника. Емкость уединенного проводника и конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Электрический ток в металлах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Электролиз. Примесный полупроводник — составная часть элементов схем. Полупроводниковый диод. Транзистор. Сверхпроводимость.

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные ловушки, радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов.

Магнитный поток. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока. Опыты Генри. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические

электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Использование электромагнитной индукции. Элементарная теория трансформатора. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Принцип Гюйгенса. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы. Собирающие линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Формула тонкой собирающей линзы. Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Лабораторные работы

9. Измерение электроемкости конденсатора.
10. Исследование смешанного соединения проводников.
11. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
12. Изучение закона Ома для полной цепи.
13. Изучение явления электромагнитной индукции.
14. Измерение показателя преломления стекла.
15. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.
16. Наблюдение интерференции и дифракции света.
17. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Постулаты специальной теории относительности. Относительность времени. Замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Энергия и импульс свободной частицы. Взаимосвязь энергии и массы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления урана. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Ядерное оружие. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Классификация элементарных частиц. Лептоны как фундаментальные частицы. Классификация и структура адронов. Взаимодействие кварков. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

Лабораторные работы

18. Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям).

Эволюция Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Образование астрономических структур. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция звезд и эволюция Солнечной системы.

Галактика. Другие галактики. Структура Вселенной, ее расширение. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения. Нуклеосинтез в ранней Вселенной. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Органическая жизнь во Вселенной. Темная материя и темная энергия.

3. Тематическое планирование

Изучаемая тема	Количество часов, отводимых на изучение темы	Характеристика учебной деятельности учащихся
10 класс (170 часов, 5 ч в неделю)		
Введение	3	
<i>Физика в познании вещества, поля, пространства и времени</i>	3	<ul style="list-style-type: none"> — Повторять правила поведения и технику безопасности в кабинете физики. — Наблюдать и описывать физические явления; — переводить значения величин из одних единиц в другие; — систематизировать информацию и представлять ее в виде таблицы; — предлагать модели явлений; — объяснять различные фундаментальные взаимодействия; — сравнивать интенсивность и радиус действия взаимодействий
Механика	68	
<i>Кинематика материальной точки</i>	23	<ul style="list-style-type: none"> — Описывать характер движения в зависимости от выбранной системы отсчета; — применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам; — представлять механическое движение уравнениями зависимости координат от времени; — систематизировать знания о физической величине: перемещение, мгновенная скорость, ускорение; — систематизировать знания о характеристиках равномерного движения материальной точки по окружности; — сравнивать путь и перемещение тела; — вычислять: среднюю скорость и среднюю скорость неравномерного движения аналитически и графически, ускорение тела; путь, перемещение и скорость при равнопеременном прямолинейном движении; — определять: перемещение по графику зависимости скорости движения от времени, ускорение тела по графику зависимости скорости равнопеременного движения от времени; координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости и ускорения от времени; — строить и анализировать графики зависимости: координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном движении; скорости и ускорения от времени при прямолинейном равноускоренном и равнозамедленном движении; — классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения; — решать графические задачи; — анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного; — наблюдать свободное падение тел; — измерять: скорость равномерного движения, ускорение при свободном падении (равноускоренном движении); — наблюдать и представлять графически баллистическую траекторию; — вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения;

		<ul style="list-style-type: none"> — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц; — указывать границы применимости физических законов; — применять знания к решению задач
<i>Динамика материальной точки</i>	14	<ul style="list-style-type: none"> — Наблюдать явление инерции; — классифицировать системы отсчета по их признакам; — формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея; — объяснять: демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции; принцип действия крутильных весов; механизм возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла; — устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой; — вычислять ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона; — сравнивать: силы действия и противодействия, ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы, силу тяжести и вес тела, силу трения качения и силу трения скольжения; — описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной; — систематизировать знания о невесомости и перегрузках; — экспериментально изучать третий закон Ньютона; — исследовать зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления; — измерять двумя способами коэффициент трения деревянного бруска по деревянной линейке; — проверять справедливость второго закона Ньютона для движения тела по окружности; — оценивать погрешность косвенных измерений силы; — представлять результаты измерения в виде таблиц; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач
<i>Законы сохранения</i>	14	<ul style="list-style-type: none"> — Систематизировать знания о физической величине: импульс силы, импульс тела, потенциальная энергия, кинетическая энергия, работа, мощность; — применять модель замкнутой системы к реальным системам; — формулировать закон сохранения импульса, закон сохранения энергии; — объяснять принцип реактивного движения; — оценивать успехи России в освоении космоса и создании ракетной техники; — вычислять: по графику работу силы, работу сил тяжести и упругости, мощность; — применять: модель консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии; законы сохранения импульса для описания абсолютно неупругого и абсолютно упругого удара;

		<ul style="list-style-type: none"> — измерять работу силы; — применять полученные знания к решению задач
<i>Динамика периодического движения</i>	6	<ul style="list-style-type: none"> — Систематизировать достижения космической техники и науки России; — объяснять процесс колебаний маятника; — анализировать: условия возникновения свободных колебаний математического и пружинного маятников; процесс колебания пружинного маятника с точки зрения сохранения и превращения энергии; — вычислять максимальную скорость груза с помощью закона сохранения механической энергии; — наблюдать и анализировать разные виды колебаний; — прогнозировать возможные свободные колебания одного и того же маятника в средах с различной плотностью, возможные вынужденные колебания одного и того же маятника в средах с различной плотностью; — сравнивать свободные и вынужденные колебания по их характеристикам; — описывать явление резонанса; — представлять графически резонансные кривые; — измерять полную энергию груза, колеблющегося на пружине; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять законы сохранения к решению задач
<i>Статика</i>	5	<ul style="list-style-type: none"> — Определять тип движения твердого тела; — формулировать условие статического равновесия для поступательного движения, для вращательного движения; — измерять положение центра тяжести тел; — вычислять координаты центра масс различных тел; — применять полученные знания к решению задач
<i>Релятивистская механика</i>	6	<ul style="list-style-type: none"> — Формулировать постулаты специальной теории относительности; — описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли; — объяснять значимость опыта Майкельсона—Морли; эффект замедления времени; — оценивать радиусы черных дыр; — определять время в разных системах отсчета; — связывать между собой промежутки времени в разных ИСО; — рассчитывать энергию покоя и энергию связи системы тел; — применять полученные знания к решению задач
Молекулярная физика	49	
<i>Молекулярная структура вещества</i>	4	<ul style="list-style-type: none"> — Определять: состав атомного ядра химического элемента и число входящих в него протонов и нейтронов; относительную атомную массу по таблице Д. И. Менделеева; — рассчитывать дефект массы ядра атома, молярную массу и массу молекулы или атома; — анализировать зависимость свойств вещества от его строения; — наблюдать фазовые переходы при нагревании веществ;

		<ul style="list-style-type: none"> — характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах; — формулировать условия идеальности газа; — объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли
<i>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа</i>	14	<ul style="list-style-type: none"> — Определять: среднее расстояние между частицами идеального газа при различных температурах и давлениях; параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального газа; параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости $p(V)$, $V(T)$ или $p(T)$; — наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов; — объяснять: явление диффузии на примерах из жизненного опыта, качественно кривую распределения молекул по скоростям, взаимосвязь скорости теплового движения и температуры газа; — вычислять среднюю квадратичную скорость; — исследовать экспериментально зависимость $p(V)$ для изотермического процесса; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач
<i>Термодинамика</i>	10	<ul style="list-style-type: none"> — Систематизировать знания о физической величине: внутренняя энергия, количество теплоты; — объяснять: изменение внутренней энергии тела при теплообмене и работе внешних сил; принцип действия теплового двигателя; — рассчитывать: внутреннюю энергию газа и ее изменение; работу, совершенную газом, по p—V-диаграмме; изменение внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики; изменение внутренней энергии и работу газа при адиабатном процессе; работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу; — формулировать первый и второй законы термодинамики; — оценивать КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу; — наблюдать изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении, диффузию газов и жидкостей; — сравнивать обратимый и необратимый процессы; — вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения; — применять полученные знания к решению задач
<i>Жидкость и пар</i>	7	<ul style="list-style-type: none"> — Определять по таблице значения температуры кипения и удельной теплоты парообразования жидкости; плотности насыщенного пара при раз- ной температуре; — рассчитывать: количество теплоты, необходимого для парообразования вещества данной массы; силу поверхностного натяжения, высоту подъема жидкости в капилляре; — анализировать: устройство и принцип действия психрометра и

		<p>гигрометра; влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека;</p> <p>— строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин;</p> <p>— классифицировать использование явлений смачиваемости и капиллярности в природе и технике;</p> <p>— наблюдать особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости;</p> <p>— исследовать: зависимость скорости испарения от рода жидкости, площади ее поверхности и температуры; зависимость температуры жидкости при ее кипении (конденсации) от времени; особенности явления смачиваемости у разных жидкостей;</p> <p>— измерять средний диаметр капилляров в теле, относительную влажность воздуха;</p> <p>— наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности</p>
<i>Твердое тело</i>	5	<p>— Определять по таблице и из опыта значения температуры плавления и удельной теплоты плавления вещества;</p> <p>— вычислять: количество теплоты, необходимое для плавления тела; количество теплоты в процессе теплообмена при нагревании и охлаждении;</p> <p>— сравнивать: удельные теплоемкости различных веществ, свойства монокристаллов и поликристаллов;</p> <p>— объяснять свойства твердых тел на основе МКТ;</p> <p>— приводить примеры проявления различных деформаций;</p> <p>— анализировать: характер межмолекулярного взаимодействия, влияние деформации на свойства вещества;</p> <p>— исследовать разные виды деформации;</p> <p>— наблюдать, изменять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач</p>
<i>Механические волны. Акустика.</i>	9	<p>— Исследовать условия возникновения упругой волны;</p> <p>— наблюдать возникновение и распространение продольных волн, поперечных волн, отражение волн от препятствий;</p> <p>— сравнивать поперечные и продольные волны;</p> <p>— анализировать: результаты сложения двух гармонических поперечных волн, условия возникновения звуковой волны, связь высоты звука с частотой колебаний; связь громкости звука с амплитудой колебаний, а тембра — с набором частот;</p> <p>— классифицировать применение эффекта Доплера;</p> <p>— устанавливать зависимость скорости звука от свойств среды;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач</p>
Электростатика	25	
<i>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</i>	11	<p>— Наблюдать взаимодействие наэлектризованных и заряженных тел;</p> <p>— анализировать: устройство и принцип действия электрометра, асимптотику электростатических полей;</p> <p>— объяснять: явление электризации, устройство и принцип действия крутильных весов, характер электростатического поля разных конфигураций зарядов;</p> <p>— формулировать границы применимости закона Кулона;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> — приводить примеры неустойчивости равновесия системы статических зарядов; — строить изображения полей точечных зарядов с помощью линий напряженности; — использовать принцип суперпозиции для описания поля электрического диполя; — вычислять напряженность поля, созданного заряженной сферой и плоскостью; — применять полученные знания к решению задач
<i>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</i>	14	<ul style="list-style-type: none"> — Сравнивать траектории движения заряда в электростатическом поле и тела в гравитационном поле; — применять формулу для расчета потенциальной энергии взаимодействия точечных зарядов при решении задач; — систематизировать знания о физической величине: потенциал электростатического поля, емкость уединенного проводника; — вычислять: потенциал электростатического поля одного и нескольких точечных зарядов, напряжение по известной напряженности электрического поля и наоборот, емкость конденсатора, емкость последовательного и параллельного соединения конденсаторов, энергию электростатического поля заряженного конденсатора, объемную плотность энергии электрического поля; — наблюдать: изменение разности потенциалов; зависимость электрической емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества; — объяснять: деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов; явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков, явление электризации тел через влияние; устройство плоского конденсатора; — анализировать распределение зарядов в металлических проводниках; — приводить примеры электростатической защиты; — измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	20	— применять полученные знания к выполнению лабораторного практикума
Повторение	5	— применять полученные знания к решению задач
11 класс (170 часов, 5 ч в неделю)		
Электродинамика	54	
<i>Постоянный электрический ток</i>	19	<ul style="list-style-type: none"> — Систематизировать знания о физической величине: сила тока, напряжение, работа и мощность электрического тока; — объяснять: условия существования электрического тока, действия электрического тока на примерах бытовых и технических устройств; причину возникновения сопротивления в проводниках; — описывать: механизм перераспределения электрических зарядов в гальваническом элементе Вольта, особенности

		<p>движения заряженной частицы в электролите источника тока, явление электролитической диссоциации;</p> <ul style="list-style-type: none"> — формулировать закон Ома для замкнутой цепи; закон Фарадея; — рассчитывать: сопротивление проводника; параметры участка цепи с использованием закона Ома; сопротивление смешанного соединения проводников; работу и мощность электрического тока; — анализировать: вольт-амперную характеристику проводника; зависимость сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения; зависимость сопротивления металлического проводника и полупроводника от температуры; — объяснять устройство и принцип действия: гальванических элементов и аккумуляторов, реостата; — представлять отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике; — приводить примеры: теплового действия тока, применения электролиза в технике; — выяснять условие согласования нагрузки и источника; — наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; — исследовать параллельное и последовательное соединения проводников; — представлять результаты исследований в виде таблиц; — изучать экспериментально характеристики смешанного соединения проводников; — определять цену деления шкалы амперметра и вольтметра; — измерять: силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; — рассчитывать значения шунта и добавочного сопротивления; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач
Магнитное поле	13	<ul style="list-style-type: none"> — Наблюдать: взаимодействие постоянных магнитов; опыты доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; — наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током; — наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов; — исследовать зависимость силы, действующей на проводник от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции; — применять правило буравчика для контурных токов; — объяснять принцип действия: электроизмерительного прибора, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа, циклотрона; — вычислять: силу, действующую на электрический заряд движущийся в магнитном поле; магнитный поток индуктивность катушки; энергию магнитного поля; — проводить аналогии между потоком жидкости и магнитным потоком;

		<ul style="list-style-type: none"> — анализировать особенности магнитного поля в веществе; — приводить примеры использования ферромагнетизма в технических устройствах; — выполнять эксперимент с моделью электродвигателя; — применять полученные знания к решению задач
Электромагнетизм	12	<ul style="list-style-type: none"> — Описывать модельный эксперимент по разделению зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле; — наблюдать явление электромагнитной индукции; — наблюдать и объяснять: опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом; возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи; — приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах; — объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; — рассчитывать напряжение трансформатора на входе и выходе); — оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи; — исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач
Цепи переменного тока	10	<ul style="list-style-type: none"> — Использовать метод векторных диаграмм для представления гармонических колебаний; — вычислять: действующие значения силы тока и напряжения, емкостное сопротивление конденсатора, индуктивное сопротивление катушки, период собственных гармонических колебаний; — анализировать: перераспределение энергии при колебаниях в колебательном контуре; механизмы собственной и примесной проводимости полупроводников; — описывать явление резонанса; — получать резонансную кривую с помощью векторных диаграмм; — наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи; — исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи; — объяснять: механизм односторонней проводимости p—n-перехода; принцип работы выпрямителя, усилителя на транзисторе; — применять полученные знания к решению задач
Электромагнитное излучение	45	
Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	7	<ul style="list-style-type: none"> — Проводить аналогии между механическими и электромагнитными волнами и их характеристиками; — наблюдать явление поляризации электромагнитных волн; — вычислять длину волны; — систематизировать знания о физической величине: поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны; — объяснять воздействие солнечного излучения на кометы,

		<ul style="list-style-type: none"> спутники и космические аппараты; — описывать механизм давления электромагнитной волны; — характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн; — называть основные источники излучения соответствующих диапазонов длин волн (частот); — оценивать роль России в развитии радиосвязи; — собирать детекторный радиоприемник; — осуществлять радиопередачу и радиоприем; — представлять доклады, сообщения, презентации; — применять полученные знания к решению задач
Геометрическая оптика	17	<ul style="list-style-type: none"> — Объяснять: прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; особенности прохождения света через границу раздела сред; — исследовать: свойства изображения предмета в плоском зеркале; состав белого света; закономерности, которым подчиняется явление преломления света; — строить: изображение предмета в плоском зеркале, ход лучей в плоскопараллельной пластине и в призмах, ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах, изображение предмета в линзах и оптических приборах; — наблюдать: преломление и полное внутреннее отражение света, дисперсию света, разложение белого света в спектр; — сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения; — приводить доказательства электромагнитной природы света; — систематизировать знания о физической величине: линейное увеличение оптической системы; — классифицировать типы линз; — вычислять: фокусное расстояние и оптическую силу линзы, расстояние от изображения предмета до линзы, фокусное расстояние и оптическую силу системы из двух линз; угловое увеличение линзы, микроскопа и телескопа; — находить графически: оптический центр, главный фокус и фокусное расстояние собирающей линзы; главный фокус оптической системы из двух линз; — определять величины, входящие в формулу тонкой линзы; — характеризовать изображения в собирающей линзе; — анализировать устройство оптической системы глаза; — оценивать расстояние наилучшего зрения; — исследовать и анализировать свое зрение; — получать изображения с помощью собирающей линзы; — измерять показатель преломления стекла; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач
Волновая оптика	10	<ul style="list-style-type: none"> — Определять условия когерентности волн; — объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн; — определять условие применимости приближения геометрической оптики; — наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при рассмотрении их через отверстия разных диаметров; — определять с помощью дифракционной решетки границы

		<p>спектральной чувствительности человеческого глаза;</p> <ul style="list-style-type: none"> — знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерить длину световой волны; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач
<i>Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества</i>	11	<ul style="list-style-type: none"> — Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы теплового излучения (Вина и Стефана—Больцмана) законы фотоэффекта; — наблюдать: фотоэлектрический эффект, излучение лазера и его воздействие на вещество, сплошной и линейчатый спектры испускания; — рассчитывать: максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте, длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса, частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое; — приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств; — анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов; — обсуждать: результат опыта Резерфорда, физический смысл теории Бора; — сравнивать свободные и связанные состояния электрона; — исследовать линейчатый спектр атома водорода; — объяснять принцип действия лазера; — описывать принцип действия плазменного экрана, конструкцию вакуумного диода и триода; — обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач
Физика высоких энергий	16	
<i>Физика атомного ядра</i>	10	<ul style="list-style-type: none"> — Определять: зарядовое и массовое число атомного ядра по таблице Д. И. Менделеева, период полураспада радиоактивного элемента, продукты ядерной реакции деления; — вычислять: энергию связи нуклонов в ядре и энергию выделяющуюся при ядерных реакциях; энергию выделяющуюся при радиоактивном распаде; — выявлять причины естественной радиоактивности; — сравнивать: активности различных веществ; — описывать управляемый термоядерный синтез с управляемым делением ядер; конструкции и принцип действия атомной и водородной бомб; — оценивать: энергетический выход для реакции деления критическую массу ^{235}U; — анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС; — описывать устройство и принцип действия АЭС, действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм; — оценивать перспективы развития термоядерной энергетики; — объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике; — знакомиться с методом вычисления удельного заряда частицы по фотографии ее трека;

		— измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
<i>Элементарные частицы</i>	6	— Классифицировать: элементарные частицы на фермионы и бозоны, частицы и античастицы, на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем; адроны и их структуру, глюоны; — характеризовать ароматы кварков; — перечислять цветовые заряды кварков; — работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы; — применять полученные знания к решению задач
Лабораторный практикум	20	— применять полученные знания к выполнению лабораторного практикума
Обобщающее повторение	35	— повторять основные законы физики; — готовиться к ГИА по физике; — применять полученные знания к решению задач

Поурочное планирование физики в 10 классе (углубленный уровень)

№ урока	Тема урока	Содержание урока	Вид деятельности ученика	Домашнее задание
	Введение (3 ч)			
	<i>Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (3ч)</i>			
1/1	Физика и познание мира	Инструктаж по охране труда в кабинете физике. Возникновение физики как науки. Базовые физические величины в механике. Эталоны длины, времени, массы. Кратные и дольные единицы. Физика и культура. Органы чувств и процесс познания	Повторять правила поведения и технику безопасности в кабинете физики. — Наблюдать и описывать физические явления.	§1,2
2/2	Эксперимент. Закон. Теория. Модель	Обобщенный план характеристики физической величины Особенности научного эксперимента. Фундаментальные	Знакомиться с физическими теориями, Знать - чем определяются границы применимости физической теории; перечислять основные	§3,4

		физические теории. Модельные приближения. Пределы применимости физической теории. Гипотеза Демокрита. Модели в микромире. Планетарная модель атома.	физические величины. — переводить значения величин из одних единиц в другие; — систематизировать информацию и представлять ее в виде таблицы; — предлагать модели явлений.	
3/3	Фундаментальные взаимодействия.	Элементарная частица. Виды взаимодействий. Фундаментальные взаимодействия. Основные характеристики фундаментальных взаимодействий. Взаимодействие как связь структур вещества.	- отличать гипотезы от научных теорий; - приводить примеры изученных в курсе физики основной школы моделей, законов, гипотез, теорий — объяснять различные фундаментальные взаимодействия; — сравнивать интенсивность и радиус действия взаимодействий	§5,6
	Механика (68 ч)			
	<i>Кинематика материальной точки (23 ч)</i>			
4/1	Траектория. Закон движения.	Механическое движение. Материальная точка. Тело отсчета. Траектория. Система отсчета. Закон движения тела в координатной и векторной форме.	-Охарактеризовывать понятия: модель, материальная точка, механическое движение, система отсчета, траектория, вектор. — Описывать характер движения в зависимости от выбранной системы отсчета;	§7
5/2	Перемещение.	Перемещение. Сложение перемещений. Путь. Различие пути и перемещения. Евклидовость физического пространства.	Раскрывать смысл величин: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение.	§8
6/3	Решение задач на понятия траектория, путь, перемещение	Графическое построение векторов по заданной траектории, вектора суммы или разности двух или нескольких векторов. Определение проекции вектора на ось координат. Перемещение как векторная величина.	— представлять механическое движение уравнениями зависимости координат от времени; — систематизировать знания о физической величине: перемещение, мгновенная скорость,	С. 27 в.3,4,5

		Траектория и длина пути. Сравнение длины пути, расстояния и модуля перемещения.	ускорение;	
7/4	Скорость.	Средняя путевая скорость. Мгновенная скорость. Относительная скорость.	Решать прямую и обратную задачу кинематики для прямолинейного равномерного движения	§9, с. 33 №3,4
8/5	Равномерное прямолинейное движение (РПД)	Уравнение равномерного прямолинейного движения. Равномерное прямолинейное движение. График скорости. Графический способ нахождения перемещения при равномерном прямолинейном движении. Закон равномерного прямолинейного движения.	Строить графики зависимости скорости и координаты тела от времени, по заданным графикам определять вид уравнения движения, вычислять перемещение тела	§10, с.36 №2,4
9/6	Решение задач на РПД	Подбор разнообразных задач: количественных, графических, экспериментальных. Графики зависимости координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном прямолинейном движении.	Решать задач на РПД Знать понятие относительность движения, принцип относительности Галилео	с. 36 №3,5
10/7	Ускорение.	Мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Равноускоренное прямолинейное движение. Скорость тела при равноускоренном прямолинейном движении.	; — систематизировать знания о физической величине: мгновенная скорость, ускорение;	§11
11/8	Решение задач на понятие ускорение	Подбор разнообразных задач: количественных, графических, экспериментальных.	— определять: перемещение по графику зависимости скорости движения от времени, ускорение тела по графику зависимости скорости равнопеременного движения от времени; координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций	С. 39 в.3-5

			скорости и ускорения от времени;	
12/9	Прямолинейное движение с постоянным ускорением. (РуПД)	Равнозамедленное прямолинейное движение. Закон равнозамедленного движения. Зависимость проекции скорости тела на ось X от времени при равнопеременном движении. Закон равнопеременного движения.	Решать прямую и обратную задачу кинематики для прямолинейного равноускоренного движения,	§12, с.46 №1,2
13/10	Решение задач по РуПД	Решение задач на определение средней скорости, применение закона сложения скоростей. Формула для определения скорости при равноускоренном движении. Основные закономерности равноускоренного движения.	Строить графики зависимости ускорения, скорости и координаты тела от времени, по заданным графикам определять вид уравнения движения, вычислять перемещение тела различными способами.	С. 46 №3-5
14/11	Свободное падение тел	Свободное падение тел – пример равноускоренного движения. Величина ускорения свободного падения. Падение тел в отсутствие сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе.	Знать ускорения свободного падения. — классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения;	§13
15/12	Решение задач на свободное падение тел	Вывод кинематических уравнений для движения тела при действии силы тяжести под углом к горизонту.	Решать задачи кинематики при движении тел, брошенных под углом к горизонту	С.49 в.3,4
16/13	Л.р. № 1 «Измерение ускорения свободного падения»	Графическое представление равнопеременного движения. Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости.	— наблюдать свободное падение тел; — измерять: скорость равномерного движения, ускорение при свободном падении (равноускоренном движении);	Повт. §13
17/14	Графики зависимости пути, перемещения, скорости и ускорения от времени при равноускоренном движении.	Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении. Закон равноускоренного движения.	— строить и анализировать графики зависимости: координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном движении;	§14, с.55 № 2

			скорости и ускорения от времени при прямолинейном равноускоренном и равнозамедленном движении;	
18/1 5	Решение графических задач	Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении. Закон равноускоренного движения	— определять: перемещение по графику зависимости скорости движения от времени, ускорение тела по графику зависимости скорости равнопеременного движения от времени; координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости и ускорения от времени;	С.55 №4,5
19/1 6	Баллистическое движение.	Баллистическое движение. Уравнение баллистической траектории. Влияние силы сопротивления воздуха на баллистическую траекторию.	Раскрывать смысл величин: частота, период обращения, длина дуги, центростремительное ускорение. Определять величину и направление скорости и ускорения точки при движении по окружности.	§15
20/1 7	Решение задач на баллистическое движение	Равномерное движение тела по окружности. Центростремительное ускорение: направление и формула для вычисления. Частота обращения. Период. Угловая скорость, тангенциальное ускорение.	Решать задачи на движение точки в подвижной системе отсчета	с. 62 № 2,4
21/1 8	Кинематика периодического движения.	Периодическое движение и его виды. Равномерное движение по окружности. Способы определения положения частицы в пространстве в произвольный момент времени. Фаза вращения, линейная и угловая скорости тела, период и частота вращения. Вывод формулы центростремительного ускорения. Координатный	Определять характер движения тела по графику, таблице, формуле. Приводить примеры практического использования знания законов кинематики.	§16

		способ описания вращательного движения. Гармонические колебания. Частота колебаний. Зависимость координаты, проекций скорости и ускорения на ось X от времени при колебательном движении.		
22/1 9	Решение задач на периодическое движение	Решение задач по основам кинематики с целью усвоения изученных закономерностей: на определение параметров равномерного движения, равноускоренное движение, графики зависимости кинематических величин от времени	— измерять: скорость равномерного движения по окружности, нормального ускорения; — вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения; — применять знания к решению задач	С. 72 № 2-4
23/2 0	Л.р. № 2 «Изучение движения тела по окружности»	Период и частота вращения. Вывод формулы центростремительного ускорения. Координатный способ описания вращательного движения.	— вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц; — указывать границы применимости физических законов;	Повт. §16
24/2 1	Обобщающе-повторительное занятие по кинематике	Решение задач по основам кинематики с целью усвоения изученных закономерностей: на определение параметров равномерного движения, закон сложения скоростей, равноускоренное движение, свободное падение тел, графики зависимости кинематических величин от времени	Использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и представления информации.	§9,11,14 повторить
25/2 2	Контрольная работа по теме «Кинематика материальной точки»	Контроль усвоения основных элементов темы «Кинематика	Применять полученные знания на практике	

		материальной точки»: решение задач на применение изученных в рамках темы уравнений.		
26/2 3	Урок коррекции по теме «Кинематика материальной точки»	Решение задач по основам кинематики с целью коррекции знаний по теме «Кинематика материальной точки»	Применять полученные знания на практике. Корректировать свои знания по теме «Кинематика материальной точки»	
	Динамика материальной точки (14 ч)			
27/1	Принцип относительности Галилея.	Принцип инерции. Относительность движения и покоя. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея.	— Наблюдать явление инерции; — классифицировать системы отсчета по их признакам; — формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея;	§17
28/2	Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона.	Первый закон Ньютона. Экспериментальные подтверждения закона инерции. Сила — причина изменения скорости тел, мера взаимодействия тел. Инертность. Масса тела — мера инертности. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона.	объяснять: демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции; принцип действия крутильных весов; механизм возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла; — устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой; — вычислять ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона;	§18,19
29/3	Третий закон Ньютона.	Третий закон Ньютона. Примеры действия и противодействия. Гравитационные и электромагнитные силы.	— сравнивать: силы действия и противодействия, ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы, силу тяжести и вес тела, силу трения качения и силу трения скольжения;	§20 Упр. 6
30/4	Решение задач на законы	Задачи на движение	Знать алгоритм решения	Упр. 6

	Ньютона	связанных тел. Задачи на движение по наклонной плоскости.	задач по динамике. Решать задачи на законы Ньютона.	
31/5	Л.р. № 3 «Измерение сил динамометром в механике»	Качественные и графические задачи на относительное направление векторов скорости, ускорения и силы, а также на ситуации, описывающие движение тел для случаев, когда силы, приложенные к телу, направлены вдоль одной прямой.	— вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц;	
32/.6	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения.	. Формулировка закона всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Опыты Г. Кавендиша по измерению силы всемирного тяготения. Масса как мера инертных и гравитационных свойств тел. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Формула для расчета ускорения свободного падения	Охарактеризовать смысл величин: масса, сила, ускорение, гравитационная постоянная, сила тяжести. — описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной; — систематизировать знания о невесомости и перегрузках;	§21
33/7	Сила тяжести.	Сила тяжести, вес. Особое внимание – различию силы тяжести и весу тела: их природа, изображение на чертеже и действие в состоянии невесомости.	Знакомиться с видами равновесия, условиями равновесия тел под воздействием нескольких сил.	§22
34/8	Сила упругости. Вес тела.	Электромагнитная природа упругости. Механическая модель кристалла. Сила нормальной реакции опоры и сила натяжения. Закон Гука. Вес тела.	Решать первую задачу динамики для тел, находящихся в равновесии.	§23
35/9	Л.р. № 4 «Измерение жесткости пружины»	Сила нормальной реакции опоры и сила натяжения. Закон Гука. Изучение Р. Гуком упругих деформаций.	— оценивать погрешность косвенных измерений силы; — представлять результаты измерения в виде таблиц; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной	

			деятельности;	
36/10	Сила трения.	Сила трения. Виды трения. Коэффициент трения..	Охарактеризовать смысл понятий: упругость, деформация, трение.	§24
37/11	Л.р. № 5 «Измерение коэффициента трения скольжения»	Трение покоя, трение скольжения. Коэффициент трения. Способы его определения.	— оценивать погрешность косвенных измерений силы; — представлять результаты измерения в виде таблиц; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;	Повт. §24
38/12	Применение законов Ньютона	Применение законов Ньютона. Алгоритм решения задач по динамике. Решение комбинированных задач на движение тела под действием сил упругости и тяжести: конический маятник, нитяной маятник, движение тел по закругленной поверхности, по наклонной плоскости без учета сил трения.	Описывать и объяснять устройство и принцип действия динамометра, опытным путем определять жесткость пружин и коэффициент трения.	§25
39/13	Контрольная работа по теме «Динамика материальной точки»	Контроль усвоения основных элементов темы «Динамика материальной точки», решение задач на применение изученных в рамках темы уравнений.	Применять полученные знания на практике.	
40/14	Коррекция знаний по теме «Динамика материальной точки»	Решение задач по динамике с целью коррекции знаний по теме «Динамика материальной точки»	Корректировать свои знания по теме «Динамика материальной точки»	
	Законы сохранения (14ч)			
41/1	Импульс материальной точки.	Импульс тела. Единица импульса. Закон сохранения импульс в изолированной системе.	Понимать смысл величин: импульс тела, импульс силы, смысл закона сохранения импульса.	§26
42/2	Закон сохранения импульса.	Ракета. Реактивное движение. Космические полеты. Реактивные двигатели.	Определять изменение импульса тела при взаимодействии с другими телами	§27
43/3	Решение задач на ЗСИ	Основные закономерности упругого и неупругого	Решать задачи на закон сохранения импульса	Упр. 8

		взаимодействия тел. Особое внимание – необходимости выделения физического состояния системы до и после взаимодействия, а также выполнению схематического рисунка и перехода от векторной записи закона сохранения импульса к записи в проекциях.		
44/4	Работа силы.	Определение работы, единица работы, ее физический смысл, знак работы, графическое определение работы.	Понимать смысл величин: механическая работа,	§28
45/5	Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях.	Энергия. Виды энергии. Кинетическая энергия. Единица энергии. Вывод формул работы силы тяжести, работы силы упругости.	Понимать смысл величин: механическая работа, механическая энергия; смысл закона сохранения энергии.	§29,30 Упр. 9
46/6	Кинетическая энергия.	Теорема о кинетической энергии. Тормозной путь автомобиля. Понятие о консервативных силах.	Определять изменение кинетической и потенциальной энергии тела и работу приложенных к нему сил	§31
47/7	Мощность	Мощность. Средняя и мгновенная мощности. Потенциальная энергия взаимодействия тела с Землей, кинетическая энергии движения тела.	Понимать смысл величин: мощность,	§32
48/8	Закон сохранения энергии в механике	Полная механическая энергия системы. Закон изменения механической энергии. Консервативная система. Закон сохранения механической энергии. Применение закона сохранения энергии.	Описывать и объяснять изменения и превращения энергии и импульса тела в упругих и неупругих взаимодействиях.	§33
49/9	Л. р. № 6 «Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости»	Изучение закона сохранения механической энергии.	Планировать и проводить эксперименты, подтверждающие законы сохранения. Прогнозировать и объяснять результат предлагаемых экспериментов.	Повт. §33
50/10	Решение задач на теоремы кинетической и	Анализ комплексных задач с использованием	Применять «энергетический» метод	Упр. 9

	потенциальной энергиях и закон сохранения полной механической энергии	закон сохранения полной механической энергии. Нарушение закона сохранения полной механической энергии, если в системе действуют неконсервативные силы (силы трения) и механическая энергия переходит в другие формы.	решения задач.	
51/1 1	Абсолютно неупругое и упругое столкновения.	Виды столкновений. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Упругое центральное столкновение бильярдных шаров	Понимать смысл понятий: абсолютно упругий удар, абсолютно неупругий удар.	§34
52/1 2	Обобщение и систематизация знаний по законам сохранения в механике	Решение задач по механике с целью коррекции знаний по теме «Законы сохранения в механике»	Объяснять предлагаемые опыты, применяя законы сохранения.	
53/1 3	Контрольная работа по теме «Законы сохранения»	Контроль усвоения основных элементов темы «Законы сохранения», решение задач на применение изученных в рамках темы уравнений.	Применять полученные знания на практике.	
54/1 4	Коррекция знаний по теме «Законы сохранения»	Решение экспериментальных задач: определение центра тяжести плоской пластины; определение коэффициента трения скольжения деревянного бруска по поверхности стола, используя в качестве измерительного прибора только линейку	Корректировать свои знания по теме «Законы сохранения»	
	<i>Динамика периодического движения (б)</i>			
55/1	Движение тел в гравитационном поле	Форма траектории тел, движущихся в гравитационном поле Земли. Первая и вторая космические скорости.	— Систематизировать достижения космической техники и науки России;	§35
56/2	Динамика свободных колебаний	Свободные колебания пружинного маятника. Характеристики свободных колебаний: период, амплитуда, циклическая частота..	— объяснять процесс колебаний маятника; — анализировать: условия возникновения свободных колебаний математического и	§36

			пружинного маятников; процесс колебания пружинного маятника с точки зрения сохранения и превращения энергии;	
57/3	Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени	График свободных гармонических колебаний. Связь энергии и амплитуды свободных колебаний пружинного маятника	— наблюдать и анализировать разные виды колебаний; — прогнозировать возможные свободные колебания одного и того же маятника в средах с различной плотностью, возможные вынужденные колебания одного и того же маятника в средах с различной плотностью;-	§37
58/4	Решение задач на механические колебания	Затухающие колебания и их график. Аперiodическое движение. Статическое смещение.	— вычислять максимальную скорость груза с помощью закона сохранения механической энергии; — измерять полную энергию груза, колеблющегося на пружине;	
59/5	Вынужденные колебания.	Вынужденные колебания. Колебания в системе, находящейся в состоянии безразличного равновесия. Вынужденные колебания пружинного маятника.	— сравнивать свободные и вынужденные колебания по их характеристикам — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;	§38
60/6	Резонанс. Проверочная работа.	Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Резонанс. Примеры резонанса в природе и технике.	— описывать явление резонанса; — представлять графически резонансные кривые — применять законы сохранения к решению задач	§38
	<i>Статика (5)</i>			
61/1	Условие равновесия для поступательного движения	Возможные типы движения твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное движения абсолютно твердого тела. Условие статического равновесия для поступательного движения. Примеры статического равновесия.	Знать: понятия плечо силы, момент силы, условие равновесия тела, признаки устойчивого, неустойчивого и безразличного равновесия.	§39

62/2	Условие равновесия для вращательного движения	Вращательное движения абсолютно твердого тела. Условие статического равновесия для вращательного движения. Примеры статического равновесия.	Объяснять предлагаемые опыты, применяя законы сохранения.	§40
63/3	Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела	Центр тяжести симметричных тел. Центр тяжести тела. Момент силы. Плечо силы. Условие статического равновесия вращательного движения. Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела. Движение центра масс.		§41
64/4	Решение задач на равновесие тел	Влияние внешних и внутренних сил на движение центра масс системы тел.	Решать экспериментальные задачи: определение центра тяжести плоской пластины; используя в качестве измерительного прибора только линейку; проверка условия равновесия рычага	
65/5	Контрольная работа по теме «Статика»	Контроль усвоения основных элементов темы «Статика», решение задач на применение изученных в рамках темы законов.	Применять полученные знания на практике.	
	<i>Релятивистская механика (6)</i>			
66/1	Постулаты специальной теории относительности	Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда.		§42
67/2	Относительность времени	Горизонт событий. Время в разных системах отсчета. Порядок следования событий. Одновременность событий.		§43
68/3	Замедление времени	Собственное время. Эффект замедления времени.		§44

69/4	Релятивистский закон сложения скоростей	Релятивистский закон сложения скоростей. Скорость распространения светового сигнала.		§45
70/5	Взаимосвязь энергии и массы	Энергия покоя. Зависимость энергии тела от скорости. Энергия свободной частицы. Взаимосвязь массы и энергии.		§46
71/6	Контрольная работа по теме «Релятивистская механика»	Контроль усвоения основных элементов темы «Релятивистская механика», решение задач на применение изученных в рамках темы уравнений.	Применять полученные знания на практике.	
	Молекулярная физика. (49 ч)			
	<i>Молекулярная структура вещества (4 ч)</i>			
72/1	Масса атомов. Молярная масса	Способы определения размеров молекул. Значения размеров и масс молекул для различных веществ. Относительная молекулярная (атомная) масса. Введение понятий моля вещества, количества вещества. Постоянная Авогадро. Формулы для определения относительной молекулярной массы, количества вещества и молярной массы.	Понимать смысл понятий: атом, молекула, диффузия, межмолекулярные силы. Понимать смысл величин: масса молекулы, молярная масса, количество вещества.— Определять: состав атомного ядра; относительную атомную массу; — рассчитывать дефект массы ядра атома, молярную массу и массу молекулы или атома; — анализировать зависимость свойств вещества от его строения;	§47
73/2	Агрегатные состояния вещества.	Характерные особенности взаимодействия молекул. Объяснение на основе МКТ различия и сходства теплового движения частиц газов, жидкостей и твердых тел.	— наблюдать фазовые переходы при нагревании веществ; — характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах; — формулировать условия идеальности газа	§48

74/3	Ионизация. Плазма.		Понимать смысл понятий: ионизация газа, плазма.	§48
75/4	Решение задач на характеристики молекул и их систем	Установление межпредметных связей с химией: относительная атомная масса, молярная масса вещества, масса молекулы (атома), количество вещества, число молекул, постоянная Авогадро	Решать задачи на характеристики молекул и их систем.	Повт. §47
	<i>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (14 ч)</i>			
76/1	Распределение молекул идеального газа в пространстве.	Модель идеального газа.	Описывать основные признаки модели идеального газа.	§49
77/2	Распределение молекул идеального газа по скоростям.	Понятие средней квадратичной скорости. Основное уравнение МКТ. Вывод основного уравнения МКТ. Опыты О.Штерна по определению скорости движения молекул.	— вычислять среднюю квадратичную скорость;	§50
78/3	Температура.	Термодинамическое равновесие. Температура как характеристика термодинамического равновесия. Зависимость объема газа от температуры при постоянном давлении. Измерение температуры. Задачи на формулу, связывающую энергию с температурой, формулу для средней квадратичной скорости молекул.	Описывать и объяснять принципы измерения температуры жидкостными и газовыми термометрами. Понимать связь между абсолютной температурой газа и средней кинетической энергией движения молекул. Понимать смысл величин: температура, абсолютная температура, постоянная Больцмана.	§51
79/4	Основное уравнение МКТ идеального газа	Средняя кинетическая энергия молекул газа при тепловом равновесии.	Использовать при решении задач закон Дальтона.	§52 Упр. 11
80/5	Решение задач на основное уравнение МКТ идеального газа	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Решать задачи на основное уравнение МКТ идеального газа	
81/6	Уравнение состояния	Уравнение состояния	Описывать и объяснять	§53

	идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона)	Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Вывод уравнения Менделеева - Клапейрона.	давление, создаваемое газом, и факторы, от которых оно зависит.	
82/7	Решение задач на уравнение Менделеева-Клапейрона	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)		
83/8	Изопроцессы.	Понятие изопроцесса. Характеристики изотермического, изобарного и изохорного процессов, их графики.	Понимать смысл молярной газовой постоянной. Записывать уравнение состояния идеального газа и использовать его при решении задач. Описывать и объяснять изопроцессы. Понимать газовые законы.	§54
84/9	Решение задач на закон Бойля-Мариотта	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Описывать и объяснять изопроцессы. Понимать закон Бойля – Мариотта	Упр. 13
85/10	Л. р. № 7 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»	Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака	Описывать и объяснять изопроцессы. Понимать закон Гей-Люссака.	Упр. 13
86/11	Решение задач на закон Шарля	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Описывать и объяснять изопроцессы. Понимать закон Шарля.	
87/12	Повторительно-обобщающее занятие по теме «Основы МКТ идеального газа»	Повторение основных понятий и уравнений, изученных в разделе «Основы МКТ». Задачи на применение основного уравнения МКТ, уравнения Менделеева – Клапейрона, зависимость средней кинетической энергии молекул от температуры.	Строить и читать графики изопроцессов. Использовать при решении задач уравнение состояния идеального газа и законы Бойля – Мариотта, Гей-Люссака и Шарля.	
88/13	Контрольная работа по теме «Основы МКТ идеального газа»	Контроль усвоения основных элементов темы «Основы МКТ идеального газа», решение задач на применение изученных в рамках темы уравнений.	Применять полученные знания на практике.	
89/14	Коррекция знаний по теме «Основы МКТ идеального газа»	Решение задач по МКТ с целью коррекции знаний по теме «Основы МКТ идеального газа»		

	<i>Термодинамика (10 ч)</i>			
90/1	Внутренняя энергия идеального газа.	Молекулярно-кинетическая трактовка понятия внутренней энергии. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа – функция температуры, макроскопических тел – функция температуры и объема.	Понимать отличие термодинамических методов от методов МКТ. Описывать и объяснять способы изменения внутренней энергии. — Систематизировать знания о физической величине: внутренняя энергия, количество теплоты;	§55
91/2	Работа газа при изопроцессах.	Определение работы газа (или работы внешних сил над газом) при изобарном процессе. Графическое определение работы газа. Вывод формулы для работы газа при изотермическом процессе.	Вычислять работу газа аналитическим и графическим способами. — наблюдать изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении, диффузию газов и жидкостей;	§56
92/3	Первый закон термодинамики.	Первый закон термодинамики как закон сохранения энергии для механических и тепловых процессов: задачи на применение первого закона термодинамики к изопроцессам	Понимать первый закон термодинамики. Формулировать первый закон термодинамики для изопроцессов. — рассчитывать: внутреннюю энергию газа и ее изменение; работу, совершенную газом, по p — V -диаграмме; изменение внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики	§57
93/4	Решение задач на применение первого закона термодинамики для изопроцессов.		Объяснять изменение внутренней энергии газа в изопроцессах и в адиабатном процессе с термодинамической и молекулярно-кинетической точки зрения.	
94/5	Адиабатный процесс.	Теплоизолированная система. Понятие адиабатного процесса. Первый закон термодинамики для адиабатного процесса.	— рассчитывать: изменение внутренней энергии и работу газа при адиабатном процессе; работу газа, совершенную при изменении его	§58

			состояния по замкнутому циклу;	
95/6	Тепловые двигатели.		Объяснять устройство и принцип действия тепловых машин. — оценивать КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу;	§59
96/7	Решение задач на КПД тепловых двигателей.		Рассчитывать КПД тепловой машины	
97/8	Второй закон термодинамики.	Обратимые и необратимые процессы. Формулировка второго начала термодинамики. Направленность процессов в природе, необратимость макропроцессов.	Понимать смысл второго закона термодинамики. — сравнивать обратимый и необратимый процессы; — формулировать второй закон термодинамики;	§60
98/9	Повторительно-обобщающее занятие по теме «Термодинамика»	Повторение основных понятий термодинамики, уравнения состояния, первого и второго законов термодинамики, газовых законов и их графической интерпретации, формул для работы газа при расширении и КПД теплового двигателя	Понимать вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на создание и совершенствование тепловых машин. — вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения;	
99/10	Контрольная работа по теме «Термодинамика»	Контроль усвоения основных элементов темы «Термодинамика», решение задач на применение изученных в рамках темы уравнений.	Применять полученные знания и умения при решении задач.	
	<i>Жидкость и пар (7 ч)</i>			
100/1	Фазовый переход пар-жидкость.	Границы применимости законов идеального газа. Понятие насыщенного пара. Анализ графика зависимости давления пара от объема. Понятие критической температуры.	Описывать и объяснять процессы испарения, кипения и конденсации.	§61

		Знакомство с критическими параметрами некоторых веществ. Анализ изотермы реального газа Условия протекания кипения жидкости. Зависимость температуры кипения от внешнего давления.		
101/2	Испарение и конденсация.	Точка росы. Относительная влажность. Принцип действия приборов для измерения влажности воздуха: гигрометр, психрометр.	Объяснять зависимость температуры кипения от давления.	§62
102/3	Давление насыщенного пара. Влажность воздуха	Микроскопическое и макроскопическое объяснение появления поверхностного натяжения жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Определение поверхностного натяжения. Зависимость поверхностного натяжения от рода вещества, температуры и примесей. Наблюдение явления смачивания и несмачивания жидкостями твердого тела. Объяснение сферической формы капель жидкости. Понятие мениска. Наблюдение капиллярных явлений. Расчет высоты поднятия жидкости в капилляре.	Описывать и объяснять свойства насыщенных и ненасыщенных паров, изотерму насыщенного пара, процесс образования росы и тумана. Понимать устройство и принцип действия гигрометра и психрометра. Описывать и объяснять явление поверхностного натяжения, смачивания и несмачивания, капиллярные явления.	§63
103/4	Кипение жидкости.	Решение задач на применение формул для расчета силы поверхностного натяжения, высоты поднятия жидкости в капилляре.	Пользоваться методами определения коэффициента поверхностного натяжения.	§64
104/5	Поверхностное натяжение.	Кристаллические тела. Модель строения кристаллического тела. Понятие о дальнем и ближнем порядке. Анизотропия кристаллов. Лабораторная работа «Наблюдение роста кристалла из раствора».	Описывать свойства кристаллических и аморфных тел. Объяснять анизотропию кристаллов и ее практическое применение.	§65

		Аморфные твердые тела. Понятие о конечном числе способов построения кристаллов. Полиморфизм. Симметрия кристаллов. Способы изучения формы и строения кристаллов. Типы связей частиц в кристалле: ковалентные, ионные, металлические и молекулярные. Дефекты кристаллов.		
105/6	Смачивание, капиллярность.	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Решать задачи на механические свойства твердых тел	§66
106/7	Л. р. №8 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Решать задачи на механические свойства твердых тел	
	<i>Твердое тело (5 ч)</i>			
107/1	Кристаллизация и плавление твёрдых тел.	Повторение основных вопросов темы: насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха, расширение жидкостей при нагревании, поверхностное натяжение, капиллярные явления, кипение жидкости, свойства кристаллических тел. Решение задач.	Формулировать основные положения МКТ, объяснять свойства газов, жидкостей и твердых тел на основе представлений о строении вещества. Использовать для объяснения физических явлений: законы Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, уравнение состояния идеального газа.	§67
108/2	Структура твёрдых тел.	Повторение основных вопросов темы: насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха, расширение жидкостей при нагревании, поверхностное натяжение, капиллярные явления, кипение жидкости, свойства кристаллических тел. Решение задач.	Формулировать основные положения МКТ, объяснять свойства газов, жидкостей и твердых тел на основе представлений о строении вещества. Использовать для объяснения физических явлений: законы Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, уравнение состояния идеального газа.	§68
109/3	Кристаллическая решётка.	Контроль усвоения основных элементов темы «Законы сохранения в	Применять полученные знания и умения при решении задач	§69

		механике», решение задач на применение изученных в рамках темы уравнений.		
110/4	Механические свойства твёрдых тел.			§70
111/5	Решение задач на механические свойства твердых тел.			
	<i>Механические волны. Акустика. (9 ч)</i>			
112/1	Распространение волн в упругой среде.			§71
113/2	Периодические волны.	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)		§72
114/3	Стоячие волны.			§73
115/4	Звуковые волны.			§74
116/5	Высота звука. Эффект Доплера.			§75
117/6	Тембр, громкость звука.			§76
118/7	Решение задач	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Решать задачи	
119/8	Контрольная работа по теме «Механические волны. Акустика.»			
120/9	Коррекция знаний по разделу «Молекулярная физика»	Решение экспериментальных задач: определение влажности воздуха, коэффициента поверхностного натяжения жидкости; на механические свойства твердых тел.	Корректировать свои знания по теме «Молекулярная физика»	
	Электростатика (25 часов)			
	<i>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (11 ч)</i>			
121/1	Электрический заряд. Квантование заряда.	Актуализация знаний об электромагнитных явлениях, полученных в основной школе. Значение электромагнитных явлений в жизни человека. Электризация тел, механизм электризации.	Понимать смысл величин: электрический заряд, элементарный электрический заряд. Описывать и объяснять процесс электризации тел.	§77

		Электрический заряд. Понятие об электродинамики.		
122/2	Электризация тел. Закон сохранения заряда.			§78
123/3	Решение задач на закон сохранения заряда.	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)		
124/4	Закон Кулона.	Закон Кулона, границы его применимости. Электрическая постоянная. Сравнение сил гравитационного и электромагнитного взаимодействия. Понятие о точечном заряде как модели реального наэлектризованного объекта. Устройство крутильных весов. Единица заряда.	Раскрывать смысл понятий: материя, вещество, поле. знать закон Кулона	§79
125/5	Решение задач на закон Кулона	Использование алгоритма решения задач по электростатике	Применять при решении задач закон Кулона	Упр.16 письм
126/6	Равновесие статических зарядов.			§80
127/7	Напряженность электростатического поля.	Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое (электростатическое) поле и его основные свойства. Напряженность электрического поля как его силовая характеристика. Направление вектора напряженности. Единица напряженности.	Определять величину и направление напряженности электрического поля, создаваемого точечным зарядом, системой точечных зарядов, равномерно заряженной бесконечной плоскостью.	§81
128/8	Линии напряжённости электростатического поля.	Однородное электростатическое поле. Силовые линии электрического поля. Включение в систему задач урока качественных заданий на определение результатирующего вектора напряженности	Решать задачи на расчет напряженности электрического поля и принцип суперпозиции	§82
129/9	Принцип суперпозиции электростатических полей.			§83
130/1	Решение задач на	Подбор разнообразных		

0	принцип суперпозиции.	задач (количественных, графических, экспериментальных)		
131/1	Решение задач по электростатике	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Решать задачи по электростатике	
	<i>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (14 ч)</i>			
132/1	Работа сил электростатического поля	Внутреннее строение проводников. Отсутствие электростатического поля внутри проводника. Распределение свободного электрического заряда по проводнику. Поверхностная плотность заряда. Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость среды. Зависимость емкости плоского конденсатора от диэлектрической проницаемости диэлектрика. Поляризация полярных и неполярных диэлектриков	Описывать и объяснять свойства и поведение проводников и диэлектриков в электрическом поле.	§84
133/2	Потенциал электростатического поля.	Потенциальные поля. Потенциал электростатического поля. Единица потенциала. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Формула, связывающая напряженность поля и напряжение. Единица напряженности электростатического поля.	— Сравнивать траектории движения заряда в электростатическом поле и тела в гравитационном поле; — применять формулу для расчета потенциальной энергии взаимодействия точечных зарядов при решении задач;	§85
134/3	Решение задач на расчет энергетических характеристик электростатического поля		Понимать смысл величины «потенциал». Описывать и объяснять форму эквипотенциальных поверхностей точечного заряда и равномерно	

			заряженной плоскости. Вычислять работу поля и изменение потенциальной и кинетической энергии заряда при перемещении в электрическом поле.	
135/4	Электрическое поле в веществе.	Электромметр. Электрическое поле внутри электромметра.	Применять при решении задач формулы для вычисления напряженности и потенциала электрического поля, формулу связи между напряженностью и изменением потенциала.	§86
136/5	Диэлектрики и проводники в электростатическом поле.		— объяснять: деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов; явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков; явление электризации тел через влияние; устройство плоского конденсатора;	§87
137/6	Проводники в электростатическом поле.		— анализировать распределение зарядов в металлических проводниках; — приводить примеры электростатической защиты;	§88
138/7	Распределение зарядов по поверхности проводников.		— наблюдать: изменение разности потенциалов; зависимость электрической емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества;	§89
139/8	Електроёмкость уединённого	Понятие об электрической емкости	Описывать строение, свойства и применение	§90,91

	проводника. Електроёмкость конденсатора.	конденсатора. Единица электроемкости. Зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними.	конденсаторов. Вычислять ёмкость плоского конденсатора, ёмкость системы параллельно и последовательно соединённых конденсаторов.	
140/9	Соединение конденсаторов.		— систематизировать знания о физической величине: потенциал электростатического поля, ёмкость уединённого проводника, конденсатора. — вычислять: электроёмкость конденсатора, электроёмкость последовательного и параллельного соединения конденсаторов, энергию электростатического поля заряженного конденсатора;	§92
141/10	Решение задач на электроёмкость.		Решать задачи на расчет электроемкости и энергии конденсатора	
142/11	Энергия электростатического поля.	Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Виды конденсаторов и их применение.		§93
143/12	Обобщающе-повторительное занятие по теме «Электростатика»	Повторение законов Кулона и сохранения электрического заряда с использованием материала о силовой и энергетической характеристиках электростатического поля, электроемкости.	Понимать вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние в развитие электростатики Решать задачи.	
144/13	Решение задач по теме «Электростатика»	Задачи на закон Кулона, закон сохранения электрического заряда; на расчет напряженности поля и напряжения, на электроемкость.	Решать задачи по теме «Электростатика»	

145/1 4	Контрольная работа по теме «Электростатика»,	Контроль усвоения основных элементов темы «Электростатика», решение задач на применение изученных в рамках темы уравнений.	Применять полученные знания и умения при решении задач.	
	Физический практикум (20 часов)			
146/1				
147/2	Изучение движения тела, брошенного горизонтально			
148/3				
149/4	Изучение устройства и действия подвижного блока			
150/5	Исследование влияния площади трущихся поверхностей на силу трения			
151/6	Решение задач	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Решать задачи	
152/7	Динамика движения тела по наклонной плоскости			
153/8	Изучение закона сохранения импульса			
154/9	Решение задач на	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Решать задачи на закономерности	
155/1 0	Измерение среднего диаметра капилляров в теле			
156/1 1				
157/1 2				
158/1 3	Решение задач на закономерности			
159/1 4				
160/1 5				
161/1				

6				
162/17				
163/18	Решение задач на	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Решать задачи на движение	
164/19				
165/20		Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Решать задачи на закон электролиза	
	Повторение (5)			
166/1	Решение задач на кинематику	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Применять полученные знания и умения при решении задач.	
167/2	Решение задач на законы сохранения	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Применять полученные знания и умения при решении задач.	
168/3	Решение задач на молекулярную физику и термодинамику	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Применять полученные знания и умения при решении задач.	
169/4	Решение задач по электростатике.	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Применять полученные знания и умения при решении задач.	
170/5	Итоговое повторение	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Применять полученные знания и умения при решении задач.	

Содержание учебного предмета

10 класс (170 часов, 5 часов в неделю)

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. *Закономерность и случайность*. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании

современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Пространство и время. Относительность механического движения. Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Системы отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Основное утверждение механики. Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы динамики Ньютона. Связь между силой и ускорением. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Закон всемирного тяготения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила.

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Реактивная сила. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения механической энергии. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения.

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

Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия. Равновесие жидкости и газа. Давление. *Движение жидкостей и газов.* Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. *Ламинарное и турбулентное*

течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.

Лабораторные работы

1. Изучение движения тела по окружности.
2. Измерение жесткости пружины.
3. Измерение коэффициента трения скольжения.
4. Изучение закона сохранения механической энергии.
5. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.

Молекулярная физика и термодинамика

Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы

взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева-Клапейрона. Выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы. Применение газов в технике.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления. Модель строения твердых тел. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка. Тепловое расширение тел. Учет и использование теплового расширения тел в технике.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Преобразование энергии в тепловых машинах. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Экологические проблемы теплоэнергетики и охрана окружающей среды.

Лабораторные работы

6. Опытная проверка закона Гей-Люссака.

Основы электродинамики

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика.

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

Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов.

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

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

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

Лабораторные работы

7. Изучение последовательного и параллельного соединений проводников.
8. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Содержание учебного предмета

11 класс (170 часов, 5 часов в неделю)

Основы электродинамики (продолжение)

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био—Савара—Лапласа. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.

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

Лабораторные работы

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток.
2. Изучение явления электромагнитной индукции.

Колебания и волны

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

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

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

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

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

Лабораторные работы

3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

Оптика

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

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

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

Лабораторные работы

4. Измерение показателя преломления стекла.

5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.

6. Измерение длины световой волны.

Основы специальной теории относительности

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

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга*. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.

Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Спонтанное и вынужденное излучение света. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света. Лазеры и их применение.

Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.

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

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

1. Тематическое планирование курса физики 10 класс

Изучаемая тема	Количество часов, отводимых	Характеристика учебной деятельности учащихся
----------------	-----------------------------	--

	на изучение темы	
Физика и естественно- научный метод познания природы	2	Наблюдать и описывать физические явления, высказывать предположения – гипотезы. Демонстрировать на 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.
Механика	69	
<i>Кинематика</i>	15	Знать: понятия: материальная точка, относительность механического движения, путь, перемещение, мгновенная скорость, ускорение, амплитуда, период, частота колебаний. Уметь: пользоваться секундомером. Измерять и вычислять физические величины (время, расстояние, скорость, ускорение). Читать и строить графики, выражающие зависимость кинематических величин от времени, при равномерном и равноускоренном движениях. Решать простейшие задачи на определение скорости, ускорения, пути и перемещения при равноускоренном движении, скорости и ускорения при движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Изображать на чертеже при решении задач направления векторов скорости, ускорения. Рассчитывать тормозной путь. Оценивать и анализировать информацию по теме «Кинематика»
<i>Законы динамики Ньютона</i>	10	Знать: понятия: масса, сила (сила тяжести, сила трения, сила упругости), вес, невесомость, импульс, инерциальная система отсчета, работа силы, потенциальная и кинетическая энергия, Законы и принципы: Законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, закон Гука, зависимость силы трения скольжения от силы давления, закон сохранения импульса, закон сохранения и превращения энергии. Практическое применение: движение искусственных спутников под действием силы тяжести, реактивное движение, устройство ракеты, КПД машин и механизмов. Уметь: измерять и вычислять физические величины (массу, силу, жесткость, коэффициент трения, импульс, работу, мощность, КПД механизмов,). Читать и строить графики, выражающие зависимость силы упругости от деформации. Решать простейшие задачи на определение массы, силы, импульса, работы, мощности, энергии, КПД. Изображать на чертеже при решении задач направления векторов ускорения, силы, импульса тела. Рассчитывать силы, действующие на летчика, выводящего самолет из пикирования, и на движущийся автомобиль в верхней точке выпуклого моста; Оценивать и анализировать информацию по теме «Динамика»
<i>Силы в</i>	16	

<i>механике</i>		
<i>Законы сохранения импульса.</i>	6	объяснять физические явления, владеть методами исследования при определении импульса тел, умение пользоваться СИ и переводить единицы измерения физических величин. определять скорость ракеты, вагона при автосцепке с использованием закона сохранения импульса, а также скорость тела при свободном падении с использованием закона сохранения механической энергии.
<i>Закон сохранения механической энергии</i>	10	
<i>Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела</i>	3	
<i>Статика</i>	5	объяснять физические явления, владеть методами исследования при определении равновесия тел, умение пользоваться СИ и переводить единицы измерения физических величин.
<i>Основы гидромеханики</i>	5	
Молекулярная физика и термодинамика	36	
<i>Основы МКТ</i>	15	<u>Знать</u> : понятия: тепловое движение частиц; массы и размеры молекул; идеальный газ; изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы; броуновское движение; температура (мера средней кинетической энергии молекул); Законы и формулы: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, уравнение Менделеева — Клапейрона, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах. Практическое применение: использование кристаллов и других материалов и технике. <u>Уметь</u> : решать задачи на расчет количества вещества, молярной массы, с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов, уравнения Менделеева – Клапейрона, связи средней кинетической энергии хаотического движения молекул и температуры. Читать и строить графики зависимости между основными параметрами состояния газа. Оценивать и анализировать информацию по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»
<i>Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела</i>	8	<u>Знать</u> : понятия: насыщенные и ненасыщенные пары; влажность воздуха; анизотропии монокристаллов, кристаллические и аморфные тела; упругие и пластические деформации. <u>Уметь</u> : Пользоваться психрометром; определять экспериментально параметры состояния газа.
<i>Основы</i>	13	<u>Знать</u> : понятия: внутренняя энергия, работа в термодинамике,

термодинамика		<p>количество теплоты. удельная теплоемкость необратимость тепловых процессов, тепловые двигатели; первый закон термодинамики.</p> <p>Практическое применение: тепловых двигателей на транспорте, в энергетике и сельском хозяйстве; методы профилактики и борьбы с загрязнением окружающей среды.</p> <p><u>Уметь</u>: решать задачи на применение первого закона термодинамики, на расчет работы газа в изобарном процессе, КПД тепловых двигателей. Вычислять, работу газа с помощью графика зависимости давления от объема. Оценивать и анализировать информацию по теме «Основы термодинамики»</p>
Основы электродинамики	40	
Электростатика	16	<p><u>Знать</u>: понятия: элементарный электрический заряд, электрическое поле; напряженность, разность потенциалов, напряжение, электроемкость, диэлектрическая проницаемость.</p> <p>Законы: Кулона, сохранения заряда.</p> <p>Практическое применение: защита приборов и оборудования от статического электричества.</p> <p><u>Уметь</u>: решать задачи на закон сохранения электрического заряда и закон Кулона; на движение и равновесие заряженных частиц в электрическом поле; на расчет напряженности, напряжения, работы электрического поля, электроемкости. Оценивать и анализировать информацию по теме «Электростатика»</p>
Законы постоянного тока	14	<p><u>Знать</u>: понятия: сторонние силы и ЭДС;</p> <p>Законы: Ома для полной цепи.</p> <p>Практическое применение: электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы.</p> <p><u>Уметь</u>: производить расчеты электрических цепей с применением закона Ома для участка и полной цепи и закономерностей последовательного и параллельного соединения проводников, оценивать и анализировать информацию по теме «Законы постоянного тока» содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.</p> <p>Пользоваться миллиамперметром, омметром или авометром, выпрямителем электрического тока.</p> <p>Собирать электрические цепи. Измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.</p>
Электрический ток в различных средах	10	<p><u>Знать</u>: понятия: электролиз, диссоциация, рекомбинация, термоэлектронная эмиссия, собственная и примесная проводимость полупроводников, р – n - переход в полупроводниках.</p> <p>Законы: электролиза.</p> <p>Практическое применение: электролиза в металлургии и гальванотехнике, электронно-лучевой трубки, полупроводникового диода, терморезистора, транзистора.</p> <p><u>Уметь</u>: решать задачи на определение количества вещества выделившегося при электролизе, оценивать и анализировать информацию по теме «Электрический ток в различных средах»</p>
Физический практикум	15	

Повторение	7	
------------	---	--

Тематическое планирование курса физики 11 класс

Изучаемая тема	Количество часов, отводимых на изучение темы	Характеристика учебной деятельности учащихся
Основы электродинамики	18	
<i>Магнитное поле</i>	9	<p><u>Знать</u> понятия: магнитное поле тока, индукция магнитного поля.</p> <p>Практическое применение: электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы.</p> <p><u>Уметь</u>: решать задачи на расчет характеристик движущегося заряда или проводника с током в магнитном поле, определять направление и величину сил Лоренца и Ампера</p>
<i>Электромагнитная индукция</i>	9	<p><u>Знать</u> понятия: электромагнитная индукция; закон электромагнитной индукции; правило Ленца, самоиндукция; индуктивность, электромагнитное поле.</p> <p><u>Уметь</u>: объяснять явление электромагнитной индукции и самоиндукции, решать задачи на применение закона электромагнитной индукции, самоиндукции.</p>
Колебания и волны	42	
<i>Механические колебания</i>	7	<p><u>Знать</u> понятия: свободные и вынужденные колебания; математический маятник.</p> <p><u>Уметь</u>: определять неизвестный параметр колебательной системы, если известны значение другого его параметра и частота, свободных колебаний; рассчитывать частоту свободных колебаний. Решать задачи на применение формулы Томсона.</p>
<i>Электромагнитные колебания</i>	16	<p><u>Знать</u> понятия: колебательный контур; переменный ток; резонанс.</p> <p><u>Уметь</u>: Измерять силу тока и напряжение в цепях переменного тока. Использовать трансформатор для преобразования токов и напряжений. Определять неизвестный параметр колебательного контура, если известны значение другого его параметра и частота, свободных колебаний; рассчитывать частоту свободных колебаний в колебательном контуре с известными параметрами. Решать задачи на применение</p>

		формулы Томсона.
Механические волны	8	<p><u>Знать</u> понятия механические волны, поперечные и продольные волны, звук, длина волны.</p> <p><u>Уметь</u>: объяснять свойства волн (отражение, преломление).</p>
Электромагнитные волны	11	<p><u>Знать</u> понятия электромагнитные волны, радиосвязь, радиолокация.</p> <p><u>Уметь</u>: объяснять свойства электромагнитных волн (отражение, преломление, поглощение), принципы радиосвязи, радиолокации</p>
Оптика	25	
Световые волны	20	<p><u>Знать</u> понятия: интерференция, дифракция и дисперсия света. Законы отражения и преломления света,</p> <p>Практическое применение: полного отражения, интерференции, дифракции и поляризации света.</p> <p><u>Уметь</u>: измерять длину световой волны, решать задачи на применение формул, связывающих длину волны с частотой и скоростью, период колебаний с циклической частотой; на применение закона преломления света.</p>
Излучение и спектры	5	<p><u>Знать</u>: практическое применение: примеры практического применения электромагнитных волн инфракрасного, видимого, ультрафиолетового и рентгеновского диапазонов частот.</p> <p><u>Уметь</u>: объяснять свойства различных видов электромагнитного излучения в зависимости от его длины волны и частоты.</p>
Основы специальной теории относительности	5	<p><u>Знать</u> понятия: принцип постоянства скорости света в вакууме, связь массы и энергии.</p> <p><u>Уметь</u>: определять границы применения законов классической и релятивистской механики.</p>
Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	35	
Световые кванты	10	<p><u>Знать</u>: понятия: фотон; фотоэффект; корпускулярно-волновой дуализм; ядерная модель атома; ядерные реакции, энергия связи; радиоактивный распад; цепная реакция деления; термоядерная реакция; элементарная частица, атомное ядро. Законы фотоэффекта: постулаты Борщ закон радиоактивного распада.</p> <p><u>Уметь</u>: применять устройство и принцип действия фотоэлемента; примеры технического - использования фотоэлементов; принцип спектрального анализа; примеры практических применений спектрального анализа; устройство и принцип действия ядерного реактора.</p>

Атомная физика	8	<p><u>Знать</u>: модели атомов Томсона, Резерфорда, Бора, постулаты Бора</p> <p><u>Уметь</u>: решать задачи на применение формулы Планка постулатов Бора</p>
Физика атомного ядра	13	<p><u>Знать</u>: состав атомного ядра, понятие радиоактивность, период полураспада.</p> <p><u>Уметь</u>: решать задачи на применение формул, связывающих энергию и импульс фотона с частотой соответствующей световой волны. Вычислять красную границу фотоэффекта и энергию фотоэлектронов на основе уравнения Эйнштейна. Определять продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа. Рассчитывать энергетический выход ядерной реакции. Определять знак заряда или направление движения элементарных частиц по их трекам на фотографиях.</p>
Элементарные частицы	4	<u>Знать</u> : этапы развития физики элементарных частиц, частицы, открытые на каждом этапе
Физический практикум	15	
Обобщающее повторение	30	<u>Уметь</u> применять полученные знания.

Поурочное планирование физики в 11 классе (профильный уровень)

№ урока	Тема урока	Содержание урока	Вид деятельности ученика	Домашнее задание
	Электродинамика (продолжение 18 ч)			
	<i>Магнитное поле (9 ч)</i>			
1/1	Стационарное магнитное поле	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.	— Описывать аналитически и графически магнитное поле тока; — сопоставлять характеристики электрического и магнитного полей; — доказывать непотенциальность магнитных сил; — измерять индукцию магнитного поля;	§1,2
2/2	Сила Ампера	Закон Ампера. Правило	— вычислять силы, действующие	§3

		левой руки.	на проводник с током в магнитном поле; — объяснять принцип действия электродвигателя;	
3/3	Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	Применения закона Ампера.	— сравнивать объекты (например, по каким критериям можно сопоставить теорему Гаусса для электрического поля и закон Био-Савара-Лапласа для магнитного поля); — оперировать информацией/знаниями в предметном и межпредметном контекстах	§4-5
4/4	Решение задач на закон Ампера.	Электроизмерительные приборы.	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	Упр.1 №1,2
5/5	Сила Лоренца	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	— вычислять силы, действующие на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; — конструировать объекты (например, сконструировать действующий макет ускорителя);	§6
6/6	Решение задач на движение заряженной частицы в магнитном поле.	Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	Упр.1 №3
7/7	Магнитные свойства вещества	Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков.	— объяснять магнитные свойства веществ; — находить вещества с определенными магнитными свойствами (например, соберите коллекцию веществ с разными магнитными свойствами ми (парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики)); — оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при подготовке доклада «Гистерезис в физике, биологии, социологии и экономике: сущность и проявление»); — оценивать вклад отечественных ученых в развитие физической науки	§7
8/8	Обобщающее повторение «Магнитное поле»	Содержание темы «Магнитное поле»	— вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в	Упр.1 №4

			дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения; — проводить системно-информационный анализ	
9/9	Контрольная работа по теме «Стационарное магнитное поле»	Варианты контрольной работы.	- применять полученные знания и умения для решения задач	повт. § 3,6
	<i>Электромагнитная индукция (9ч)</i>			
10/1	Явление электромагнитной индукции	Открытие электромагнитной индукции.	— объяснять природу явления и закономерности электромагнитной индукции;	§8
11/2	Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции»	Опыты Фарадея	— Исследовать явление электромагнитной индукции;	С. 383-384, Упр.2 №1
12/3	Магнитный поток. Правило Ленца	Поток магнитной индукции. Правило Ленца.	— объяснять методологические категории (например, сопоставьте правило Ленца и принцип Ле Шателье—Брауна; на каких основаниях в физике, химии, биологии утверждениям присваивается «титул» правила, принципа	§9,10
13/4	Закон электромагнитной индукции	Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	— объяснять принцип действия генератора электрического тока;	§11,13, Упр.2 №2
14/5	Решение задач на закон электромагнитной индукции	Индукционные токи в массивных проводниках.	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	Упр.2 № 3-5
15/6	Индукционное электрическое поле (вихревое)	Вихревое электрическое поле.	- знать отличие индукционного электрического поля от электростатического. (аргументируйте на конкретных примерах)	§12,14
16/7	Явление самоиндукции. Индуктивность.	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	— вычислять энергию магнитного поля, индуктивность катушки;	§15-17
17/8	Обобщающее повторение «Электромагнитная индукция»	Содержание темы «Электромагнитная индукция»	— систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке доклада «Электромагнитная индукция: от закона до промышленного применения»);	Упр.2 № 6,7
18/9	Контрольная работа по теме «Электромагнитная индукция»	Варианты контрольной работы.	- применять полученные знания и умения для решения задач	повт. §11,13
	Колебания и волны (42ч)			
	<i>Механические колебания</i>			

	(7ч)			
19/1	Свободные и вынужденные колебания	Механические колебания, их виды. Классификация колебаний.	— Классифицировать колебания; — исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний; — исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины;	с.53, §18,19
20/2	Динамика колебательного движения	Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника.	— вычислять период колебаний математического маятника по известному значению его длины; — вычислять период колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины;	§20,21 Упр. 3 №1
21/3	Гармонические колебания	Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий.	— оперировать информацией/знаниями в метапредметном контексте; — доказывать модельность представлений о гармонических колебаниях;	§22,23
22/4	Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.»	Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.	— исследовать зависимости между величинами в метапредметном контексте; представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);	с. 384-386 Упр. 3 № 2,3
23/5	Превращение энергии при колебаниях	Превращения энергии при колебаниях. Затухающие колебания.	— оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контексте	§24
24/6	Вынужденные колебания. Резонанс	Вынужденные колебания. Резонанс.	— исследовать влияние различных факторов на резонанс (например, проведите исследование «Влияние сопротивления в системе на резонанс»);	§25,26
25/7	Решение задач на механические колебания	Автоколебания. Задачи на характеристики механических колебаний.	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	Упр. 3 № 4,5
	<i>Электромагнитные колебания (16ч)</i>			
26/1	Электромагнитные колебания. Колебательный контур	Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре.	— наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи; - объяснять явления в колебательном контуре	§27,28
27/2	Аналогия между механическими и	Формула Томсона. Аналогия между механическими и	— оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и	§29

	электромагнитными колебаниями	электромагнитными колебаниями.	метапредметном контекстах	
28/3	Уравнение электромагнитных колебаний	Уравнение электромагнитных колебаний	-выводить и объяснять уравнение электромагнитных колебаний	§30
29/4	Решение задач на уравнение электромагнитных колебаний	Расчетные и качественные задачи на электромагнитные колебания.	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	Упр. 4 №1,2
30/5	Переменный электрический ток	Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения.	— рассчитывать значения силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока;	§31,32
31/6	Сопротивления в цепи переменного тока	Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	— сравнивать процессы в L — C -контуре с колебаниями математического маятника;	§33,34
32/7	Решение задач на различные типы сопротивлений	Задачи на различные типы сопротивлений	— выводить закон Ома для электрической цепи переменного тока;	Упр. 4 №3,4
33/8	Решение задач на различные типы сопротивлений	Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	Упр. 4 №5
34/9	Резонанс в электрической цепи	Резонанс в электрической цепи.	— исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи;	§35
35/10	Электрические автоколебания. Генератор на транзисторе	Электрические автоколебания. Генератор на транзисторе.	— Объяснять и исследовать принцип действия генератора на транзисторе	§36
36/11	Генерирование электрической энергии	Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока.	— Объяснять и исследовать принцип действия генератора переменного тока;	§37
37/12	Трансформаторы	Трансформатор. <i>Выпрямление переменного тока.</i> Соединение потребителей электрической энергии.	— объяснять и исследовать принцип действия трансформатора;	§38, упр.5 № 2-4
38/13	Производство, передача и использование электрической энергии	Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии.	— осознавать экологические проблемы (например, при написании эссе «Будущего нет — оно делается нами (Л. Толстой)» в аспекте проблемы эффективного использования электрической энергии и существующих экологических проблем)	§39,40,41

39/1 4	Решение задач на электромагнитные колебания.	Эффективное использование электрической энергии.	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	Упр. 5 №5
40/1 5	Обобщающее повторение «Механические и электромагнитные колебания»	Содержание темы «Механические и электромагнитные колебания»	— систематизировать и обобщать информацию/знания (например, при подготовке доклада «КПД различных электростанций»);	повт. §27,30,38
41/1 6	Контрольная работа по теме «Механические и электромагнитные колебания»	Варианты контрольной работы.	- применять полученные знания и умения для решения задач.	повт. §20,21
	<i>Механические волны (8ч)</i>			
42/1	Волна. Основные характеристики волн.	Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны.	- различать колебательные и волновые процессы; - знать основные характеристики волн.	§42-44
43/2	Уравнение гармонической бегущей волны	Уравнение бегущей волны. <i>Стоячие волны как свободные колебания тел.</i>	— записывать в аналитической форме уравнение волны; — оперировать информацией/знаниями в предметном и метапредметном контекстах (например, при написании эссе «Бегущие волны и бегущие по волнам: вымысел и реальность», «Мысли со скоростью звука...»);	§45
44/3	Решение задач на основные характеристики волн	Задачи на основные характеристики волн	— оценивать длину волны (например, как можно оценить длину волн на море); — осуществлять понятийный анализ (например, с какой целью в физике вводятся следующие понятия: «волновая поверхность», «луч» и «волновой фронт»);	Упр. 6 № 1,2
45/4	Распространение волн в упругих средах.	Упругие среды, особенности распространения волн.	— исследовать свойства звуковых волн;	§46
46/5	Звуковые волны.	Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы.	— классифицировать звуковые волны; — объяснять условия возникновения интерференции/дифракции механических волн;	§47
47/6	Характеристики и свойства звука.	Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука.	— организовывать свою деятельность (например, при выполнении проекта по уменьшению воздействия шума на человека);	конспект
48/7	Ультразвук и инфразвук.	Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Закон отражения волн.	- перечислять особенности и применение ультразвука и инфразвука.	сообщение
49/8	Решение задач на	Преломление волн.	— применять знания к решению	Упр. 6

	звуковые волны	Дифракция волн.	физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	№3
	<i>Электромагнитные волны(11ч)</i>			
50/1	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.	— объяснять механизм возникновения электромагнитных волн;	§48
51/2	Опыты Герца.	Излучение и регистрация электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны.	— исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона;	§49,50
52/3	Изобретение радио А.С. Поповым	Изобретение радио А.С. Поповым. Простейший радиоприемник	— изображать схему простейшего радиоприемника;	§51
53/4	Принципы радиосвязи	Принципы радиосвязи. Модуляция и детектирование.	— объяснять механизмы радиопередачи и радиоприема; — наблюдать процессы модуляции и детектирования электромагнитных волн;	§52,53
54/5	Свойства электромагнитных волн.	Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн.	— объяснять свойства электромагнитных волн, особенности распространения ЭМВ разных диапазонов.	§54, упр. 7 № 1
55/6	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	-называть диапазоны электромагнитных излучений; - перечислять практическое применение разных диапазонов ЭМВ.	§55, сообщени е
56/7	Радиолокация.	Радиолокация. Применение радиолокации.	— объяснять механизм радиолокации; - называть области применения радиолокации.	§56
57/8	Современные средства связи.	Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	- иметь представление о телевидении и современных средствах связи.	§57,58
58/9	Решение задач на электромагнитные волны.	Задачи на электромагнитные волны.	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	Упр. 7 №2,3
59/1 0	Обобщающее повторение «Механические и электромагнитные волны»	Содержание темы «Механические и электромагнитные волны»	— систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке докладов «От аналогового до цифрового телевидения», «Движущие силы развития средств связи»);	повт. §43,47,50, 52
60/1 1	Контрольная работа по теме «Механические и электромагнитные волны»	Варианты контрольной работы.	- применять полученные знания и умения для решения задач	повт. §17,43
	Оптика (25ч)			

	<i>Световые волны (20ч)</i>			
61/1	Скорость света. Методы ее измерения.	Геометрическая оптика. Скорость света. Принцип Ферма и законы геометрической оптики.	— Систематизировать и обобщать информацию/знания (например, при подготовке ответов на вопросы: «Какой смысл содержится в названии разделов физики «геометрическая оптика» и «физическая оптика»? Может ли появиться новый раздел физики «биологическая оптика» или «химическая оптика»?»);	с.168-170, §59
62/2	Закон прямолинейного распространения света. Световые лучи.	Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры.	- формулировать определения величин: сила света, освещенность, яркость; перечислять единицы измерения этих величин.	конспект, упр.8 № 1-3
63/3	Закон отражения света	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале.	— самостоятельно проводить исследование (например, как в домашних условиях проверить закон отражения света);	§60 упр.8 № 5
64/4	Закон преломления света	Преломление света. Полное отражение.	— самостоятельно проводить исследование (например, как в домашних условиях проверить закон преломления света);	§61,62 упр.8 № 7
65/5	Решение задач на отражение и преломление света	Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме.	— применять на практике законы геометрической оптики при решении задач;	упр.8 № 4,6
66/6	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»	Измерение показателя преломления стекла	— применять на практике законы геометрической оптики;	с.386-388, упр.8 № 8,9
67/7	Линзы	Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы.	— рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета;	§63,64
68/8	Формула тонкой линзы	Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы.	— строить изображения предметов, даваемые линзами;	§65, Упр. 9 № 5,6
69/9	Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линзы	— рассчитывать оптическую силу линзы; — измерять фокусное расстояние линзы;	с. 388-390, упр.9 №3,4
70/10	Решение задач по геометрической оптике	Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Телескопы.	— использовать микроскоп и телескоп как оптические приборы при решении экспериментальных/исследовательских задач;	Упр. 9 № 1,2,7
71/11	Волновые свойства света	Волновые свойства света. Скорость света. Методы ее измерения.	- перечислять волновые и корпускулярные свойства света.	конспект
72/12	Дисперсия света	Дисперсия света.	— Наблюдать явление дисперсии света; — выявлять значение и происхождение слов (например,	§66

			«дисперсия»);	
73/1 3	Интерференция волн	Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции.	— Наблюдать явления интерференции света; — объяснять способы наблюдения интерференционной картины; — выявлять значение и происхождение слов (например, «интерференция»);	§67-69
74/1 4	Дифракция механических и световых волн	Дифракция света. Дифракция Френеля на простых объектах.	— Наблюдать явления, дифракции света; — выявлять значение и происхождение слов (например, «дифракция»); — различать дифракции Френеля и Фраунгофера;	§70,71
75/1 5	Дифракционная решетка.	Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа.	— определять спектральные границы чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки;	§72
76/1 6	Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны»	Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.	— измерять длину световой волны по результатам наблюдения явления дифракции с помощью дифракционной решетки;	с. 390-391, упр.10 №2,3
77/1 7	Поперечность волн. Поляризация света.	Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.	— доказывать поперечность световых волн; - объяснять явление поляризации.	§73,74
78/1 8	Решение задач на волновые свойства света	Задачи на волновые свойства света	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	Упр. 10 № 1,2
79/1 9	Обобщающее повторение «Световые волны»	Содержание темы «Световые волны»	— уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Коррекция зрения: очки или линзы»); — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения	повт. §60-62,65,68,72
80/2 0	Контрольная работа по теме «Световые волны»	Варианты контрольной работы.	- применять полученные знания и умения для решения задач	повт. §62,64
	<i>Излучения и спектры (5ч)</i>			
81/1	Излучение и спектры.	Виды излучений. Источники света.	— Объяснять механизм излучения света атомом; — классифицировать виды излучений;	§80,81
82/2	Виды спектров. Спектральный анализ	Спектры и спектральные приборы. Виды спектров.	— объяснять принцип работы спектрального аппарата;	§82,83

		Спектральный анализ.	— классифицировать виды спектров; — Наблюдать линейчатые спектры;	
83/3	Шкала электромагнитных волн	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.	- перечислять диапазоны шкалы ЭМВ; — пользоваться цифровыми/печатными ресурсами, компьютерными программами обработки цифровой информации (при создании «линейки» (шкалы) электромагнитных излучений, в которой будет содержаться информация о длинах волн, ученых-исследователях, источниках излучения и их применении)	§84-86, составить таблиц
84/4	Решение задач по теме «Излучения и спектры»	Задачи по теме «Излучения и спектры»	— владеть навыками системно-информационного анализа (например, при подготовке сообщений «Методы исследования излучения различных источников»);	с.249 в.1,2, с.253 в.2, с.254 в.1
85/5	Проверочная работа по теме «Излучения и спектры»	Варианты проверочной работы.	- применять полученные знания и умения для решения задач	повт. §82
	<i>Элементы теории относительности (5ч)</i>			
86/1	Законы электродинамики и принцип относительности.	Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона.	— владеть навыками терминологического анализа на предметном и межпредметном уровнях (например, представьте в виде схемы взаимосвязь между следующими понятиями: «постулат», «аксиома», «теорема»; представьте в виде таблицы примеры постулатов, аксиом и теорем из физики, математики, геометрии, биологии, химии, а также из области гуманитарных наук);	§75
87/2	Постулаты А. Эйнштейна.	Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца.	— Объяснять постулаты теории относительности; — систематизировать и обобщать информацию/знания (например, при написании реферата «Принцип относительности: от Галилея до Эйнштейна», аналитического обзора «От циклотрона до современных ускорителей заряженных частиц»);	§76,77
88/3	Релятивистские эффекты.	Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика.	— наблюдать явления (например, наблюдаете ли вы относительность расстояний, промежутков времени);	§78
89/4	Связь между массой и	Зависимость массы от	— объяснять, доказывать на	§79

	энергией.	скорости. <i>Энергия и импульс свободной частицы.</i> Связь между массой и энергией. Энергия покоя.	основе знаний о методологии физики как исследовательской науки (например, каким образом осуществляется развитие физической науки, проведите обоснование на основе появления специальной теории относительности; докажете универсальность связи между массой и энергией);	
90/5	Проверочная работа по теме «Элементы СТО»	Варианты проверочной работы.	- применять полученные знания и умения для решения задач	Упр. 11 №2,3
	Квантовая физика (35ч) <i>Световые кванты (10ч)</i>			
91/1	Зарождение квантовой физики	Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах.	— выявлять значение и происхождение слов (например, «квант»); — объяснять, доказывать на основе знаний о методологиях физики как исследовательской науки и других предметных областей (например, каким образом в физике формулируются гипотезы (аргументируйте на примере гипотезы Планка), формулируются ли гипотезы в гуманитарных науках поясните на конкретных примерах);	с.256-257
92/2	Фотоэффект	Фотоэффект. Опыты Столетова, законы фотоэффекта.	— Наблюдать фотоэлектрический эффект; — объяснять законы фотоэффекта;	§87
93/3	Теория фотоэффекта	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	— рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте; — определять работу выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света; — измерять работу выхода электрона;	§88 упр.12 № 2
94/4	Решение задач на фотоэффект.	Задачи на фотоэффект.	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	упр.12 № 3,4
95/5	Фотоны. Гипотеза де Бройля	Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. <i>Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</i>	— организовывать свою деятельность (например, при выполнении проектов «Сколько фотонов попадает в глаз человека?», «Ощущаете ли вы давление света?»);	§89
96/6	Применение фотоэффекта	Применение фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм.	— осознавать ценности научного познания мира, уметь вести диалог, выслушивать мнение	§90

			оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения	
97/7	Световое давление.	Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Давление света.	— вычислять длину волны частицы с известным значением импульса;	§91
98/8	Химическое действие света.	Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.	-перечислять химические действия света.	§92
99/9	Обобщающее повторение «Световые кванты»	Содержание темы «Световые кванты»	— владеть навыками самопознания, систематизировать и обобщать информацию, использовать различные информационные ресурсы	Упр. 12 № 1
100/10	Контрольная работа по теме «Световые кванты»	Варианты контрольной работы.	- применять полученные знания и умения для решения задач	повт. §88,89
	<i>Атомная физика (8ч)</i>			
101/1	Строение атома. Опыты Резерфорда	Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома.	- объяснять строение атома;	§93
102/2	Квантовые постулаты Бора	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний.	— рассчитывать частоту/длину волны испускаемого/поглощаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое;	§94,95
103/3	Решение задач на постулаты Бора	Трудности теории Бора.	— оперировать информацией в предметном контексте (например, при пояснении смысла фразы: «Теория Бора является половинчатой, внутренне противоречивой»; при описании и изображении «портрета» электрона);	Упр. 13 № 1
104/4	Решение задач на постулаты Бора	Квантовая механика. Спонтанное и вынужденное излучение света.	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	Упр. 13 № 2
105/5	Индукционное излучение. Лазеры.	Многэлектронные атомы. Квантовые источники света.	— исследовать линейчатый спектр; — объяснять принцип действия лазера; — наблюдать действие лазера;	§96
106/6	Применение лазеров.	Лазеры и их применение.	- перечислять применение лазеров.	сообщение
107/7	Обобщающее повторение «Атомная физика»	Содержание темы «Атомная физика»	— систематизировать и обобщать информацию в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах	повт. §94,96
108/8	Проверочная работа по теме «Атомная физика»	Варианты проверочной работы.	- применять полученные знания и умения для решения задач	повт. §89
	<i>Физика атомного ядра. (13ч)</i>			
109/1	Методы регистрации элементарных частиц	Методы наблюдения и регистрации элементарных	— Наблюдать треки заряженных частиц; — регистрировать ядерные	§97

		частиц.	излучения с помощью счетчика Гейгера;	
110/ 2	Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения.	Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Правило смещения.	— определять заряд и массовое число атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада;	§98,99, упр. 14 № 1
111/ 3	Закон радиоактивного распада	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	— вычислять энергию, освобождающуюся при радиоактивном распаде;	§100,101 упр. 14 № 3
112/ 4	Изотопы. Открытие нейтрона.	Изотопы. Открытие нейтрона.	-знать определение изотопа; историю открытия нейтрона.	§102,103
113/ 5	Состав ядра атома. Ядерные силы.	Атомное ядро и элементарные частицы. Строение атомного ядра. Ядерные силы.	-знать состав ядра атома, перечислять виды взаимодействий в природе.	§104 упр. 14 № 4
114/ 6	Энергия связи атомных ядер	Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.	— рассчитывать энергию связи атомных ядер;	§105 упр. 14 № 5
115/ 7	Ядерные реакции. Энергетический выход реакций	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана.	— определять продукты ядерной реакции;	§106,107
116/ 8	Цепная ядерная реакция	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	- объяснять протекание ядерной реакции;	§108,109
117/ 9	Термоядерные реакции.	Термоядерные реакции.	- объяснять протекание термоядерной реакции;	§110
118/ 10	Применение ядерной энергии	Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение.	— организовывать свою деятельность (например, при разработке концепции проекта по очистке окружающей среды от радиоактивных отходов);	§111,112
119/ 11	Биологическое действие радиоактивных излучений	Биологическое действие радиоактивных излучений.	— осознавать угрозы, связанные с применением ядерного оружия (например, при подготовке социальной акции на уровне семьи/школы/сети школ «Ядерное оружие — опасно!»);	§113
120/ 12	Обобщающее повторение «Атомная физика», «Физика атомного ядра»	Содержание тем «Атомная физика», «Физика атомного ядра»	— систематизировать и обобщать информацию в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах	повт. §94,97,99, 105
121/ 13	Контрольная работа по темам «Атомная физика», «Физика атомного ядра»	Варианты контрольной работы.	- применять полученные знания и умения для решения задач	упр. 14 № 7
	<i>Элементарные частицы (4)</i>			
122/ 1	Три этапа в развитии физики элементарных частиц.	Три этапа в развитии физики элементарных частиц.	— Классифицировать элементарные частицы;	§114
123/ 2	Частицы и античастицы	Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино.	— систематизировать и обобщать информацию/знания, использовать графические средства обработки информации (например, на основе географической карты нарисуйте карту открытий различных элементарных частиц	§ 115

124/ 3	Кварки. Взаимодействие кварков.	Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.	— систематизировать и обобщать знания в виде карты представлений об элементарном устройстве материи и взаимодействиях между частицами	конспект учить
125/ 4	Проверочная работа по теме «Элементарные частицы»	Варианты проверочной работы.	- применять полученные знания и умения для решения задач	§127
	Физический практикум (15ч)			
126/ 1	Изучение случайных погрешностей и методов обработки результатов измерений.	Выполнение практической работы.	— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);	
127/ 2	Изучение зависимости пружинного маятника от жесткости пружины.	Выполнение практической работы.	— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);	
128/ 3	Обобщение теории и практической части работы.	Содержание выполненной работы.	— оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.	
129/ 4	Определение показателя преломления вещества и оптической силы системы двух линз	Выполнение практической работы.	— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);	
130/ 5	Изучение работы и устройства трансформатора	Выполнение практической работы.	— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);	
131/ 6	Обобщение теории и практической части работы.	Содержание выполненной работы	— оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.	
132/ 7	Расширение предела измерений амперметра	Выполнение практической работы.	— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);	
133/ 8	Расширение предела измерений вольтметра.	Выполнение практической работы.	— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);	
134/ 9	Обобщение теории и практической части работы.	Содержание выполненной работы	— оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.	
135/ 10	Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света	Выполнение практической работы.	— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);	
136/ 11	Изучение сплошного и линейчатого спектров.	Выполнение практической работы.	— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);	
137/ 12	Обобщение теории и практической части работы.	Содержание выполненной работы	— оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.	

138/ 13	Исследование естественной радиоактивности продуктов питания	Выполнение практической работы.	— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);	
139/ 14	Изучение треков заряженных частиц по фотографиям	Выполнение практической работы.	— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);	
140/ 15	Обобщение теории и практической части работы.	Содержание выполненной работы	— оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.	
	Обобщающее повторение (30ч)			
	<i>Механика</i>			
141/ 1	Решение задач на основные понятия механики	Задачи на основные понятия механики	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
142/ 2	Решение задач на прямолинейное движение тел	Задачи на прямолинейное движение тел	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
143/ 3	Решение задач на движение по окружности	Задачи на движение по окружности	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
144/ 4	Решение задач на движение тел под действием сил	Задачи на движение тел под действием сил	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
145/ 5	Решение задач на движение тел под действием сил	Задачи на движение тел под действием сил	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
146/ 6	Решение задач на законы сохранения	Задачи на законы	— применять знания к решению физических задач	

		сохранения	(вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
147/ 7	Решение задач на законы сохранения	Задачи на законы сохранения	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
148/ 8	Решение задач на равновесие тел	Задачи на равновесие тел	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
	<i>Молекулярная физика</i>		— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
149/ 9	Решение задач на газовые законы	Задачи на газовые законы	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
150/ 10	Решение задач на газовые законы	Задачи на газовые законы	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
151/ 11	Решение задач на графики изопроцессов	Задачи на графики изопроцессов	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
152/ 12	Решение задач на фазовые переходы	Задачи на фазовые переходы	— применять знания к решению физических задач	

		переходы	(вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
153/ 13	Решение задач на влажность воздуха	Задачи на влажность воздуха	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
154/ 14	Решение задач на гидростатику	Задачи на гидростатику	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
	<i>Термодинамика</i>		— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
155/ 15	Решение задач на первый закон термодинамики	Задачи на первый закон термодинамики	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
156/ 16	Решение задач на первый закон термодинамики	Задачи на первый закон термодинамики	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
157/ 17	Решение задач на виды теплопередачи	Задачи на виды теплопередачи	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
158/ 18	Решение задач на второй закон термодинамики	Задачи на второй закон	— применять знания к решению физических задач	

		термодинамики	(вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
159/ 19	Решение задач на тепловые машины.	Задачи на тепловые машины.	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
160/ 20	Решение задач на графики тепловых процессов	Задачи на графики тепловых процессов	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
	<i>Электрическое поле. Электрический ток</i>		— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
161/ 21	Решение задач на электростатику	Задачи на электростатику	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
162/ 22	Решение задач на движение заряженных частиц	Задачи на движение заряженных частиц	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
163/ 23	Решение задач на законы постоянного тока	Задачи на законы постоянного тока	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
164/ 24	Решение задач на законы постоянного тока	Задачи на законы	— применять знания к решению физических задач	

		постоянного тока	(вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
165/ 25	Решение задач на законы постоянного тока	Задачи на законы постоянного тока	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
166/ 26	Решение задач на законы переменного тока	Задачи на законы переменного тока	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
	<i>Магнитное поле</i>		— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
167/ 27	Решение задач на магнитные взаимодействия	Задачи на магнитные взаимодействия	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
168/ 28	Решение задач на электромагнитную индукцию	Задачи на электромагнитную индукцию	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
169/ 29	Решение задач на электромагнитные колебания и волны	Задачи на электромагнитные колебания и волны	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
170/ 30	Обобщающее занятие	Задачи комбинированного	— применять знания к решению физических задач	

		типа.	(вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация	
--	--	-------	--	--