

**2.3.12**

**Приложение к ООП СОО**

**Рабочая программа по физике 10-11 класс.**

**Углубленный уровень.**

**Среднее общее образование**

**Составила: Егорова Н.М., учитель физики**

## Пояснительная записка

Для реализации программы используется учебники:

1. В.А. Касьянов, Физика – 10, М.: Дрофа, 2019 г. Программа рассчитана на 3 часа в неделю (105 ч в год)
2. В.А. Касьянов, Физика – 11, М.: Дрофа, 2019 г. Программа рассчитана на 3 часа в неделю (102 ч в год)

**Цель программы:** формирование у учащихся физического мышления и научного мировоззрения, формирование разносторонне развитой личности, обладающей высоким уровнем общекультурного и личностного развития, способной к самостоятельному решению новых, еще неизвестных задач.

Отличительные особенности программы:

- В программе содержание обучения и требования к подготовке учащихся, она носит дифференцированный характер.
- Включение элементов здоровьесберегающих знаний и навыков, способов оказания первой медицинской (доврачебной) помощи.
- В программе учтены возрастные особенности школьников.
- В программе прописаны предметные компетенции для базового и повышенного уровня.
- В программе отражены межпредметные связи с другими предметами, описаны используемые принципы, методы, технологии обучения, формы контроля, критерии оценивания разных видов работ учащихся, методические ресурсы.
- В программе есть подборка задач на безопасность движения, подборка физкультминуток.
- Программа снабжена экзаменационными работами для итогового контроля в форме ЕГЭ.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

**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 российского народа и

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

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

- в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, 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 межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

**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; — разъяснять 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, учитывая их при постановке собственных целей;

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

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Физика 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.

### **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.

### **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.

## **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. 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.

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.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Всего 207 ч, 3 ч в неделю

Количество часов по программе в **10 классе** 105 (3 часа в неделю 35 недель в учебном году).

Урок №	Тема урока
Введение	
1	1.1 Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.
Механика - 46 ч.	
2	2.1. Траектория. Закон движения. Перемещение.
3	2.2. Скорость.
4	Равномерное прямолинейное движение.
5	Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением.
6	Решение задач.
7	Свободное падение тел.
8	Графики зависимости пути, перемещения, скорости и ускорения от времени при равнопеременном движении.
9	Баллистическое движение.
10	Кинематика периодического движения.
11	<i>Лабораторная работа №1. Измерение ускорения свободного падения.</i>
12	Лабораторная работа №2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.
13	Контрольная работа. Кинематика материальной точки.
14	<i>Принцип относительности Галилея.</i>
15	Законы Ньютона.
16	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения.
17	Сила тяжести.
18	Сила упругости. Вес тела.
19	Сила трения.
20	Применение законов Ньютона.
21	Лабораторная работа №3. Измерение коэффициента трения скольжения.
22	Лабораторная работа №4. Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.
23	Контрольная работа. Динамика материальной точки.
24	Импульс материальной точки.
25	Закон сохранения импульса.
26	Работа силы
27	Потенциальная энергия.
28	Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях.
29	Кинетическая энергия.
30	Мощность.
31	Закон сохранения механической энергии.
32	Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.
33	Лабораторная работа №5. Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.

34	Законы механики и движения небесных тел.
35	Динамика свободных колебаний.
36	Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени.
37	Вынужденные колебания. Резонанс.
38	Контрольная работа №3. Законы сохранения.
39	Условия равновесия для поступательного движения.
40	Условия равновесия для вращательного движения.
41	Центр тяжести системы материальных точек и твердого тела.
42	Контрольная работа № 4. Статика.
43	Постулаты специальной теории относительности.
44	Относительность времени. Замедление времени.
45	Релятивистский закон сложения скоростей.
46	Взаимосвязь массы и энергии.
47	Контрольная работа №5. Релятивистская механика
Молекулярная физика - 34 ч.	
48	Масса атомов. Молярная масса.
49	Агрегатные состояния вещества.
50	Распределение молекул идеального газа в пространстве.
51	Распределение молекул идеального газа по скоростям.
52	Температура.
53	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
54	Уравнение Клапейрона-Менделеева.
55	Изопроцессы.
56	Лабораторная работа №6. Изучение изотермического процесса в газе.
57	Контрольная работа №6. 6. Молекулярная физика.
58	Внутренняя энергия.
59	Работа газа при изопроцессах.
60	Первый закон термодинамики.
61	Адиабатный процесс.
62	Тепловые двигатели.
63	Второй закон термодинамики.
64	<i>Контрольная работа № 7. Термодинамика.</i>
65	Фазовый переход пар - жидкость. Испарение и конденсация.
66	Давление насыщенного пара. Влажность воздуха.
67	Кипение жидкости.
68	Поверхностное натяжение.
69	Смачивание, капиллярность.
70	Лабораторная работа №7. Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.
71	Кристаллизация и плавление твердых тел.
72	Структура твердых тел.
73	Кристаллическая решетка.
74	Механические свойства твердых тел.
75	Лабораторная работа №8. Измерение удельной теплоемкости вещества.
76	<i>Контрольная работа №8. Агрегатные состояния вещества</i>
78	Распределение волн в упругой среде. Периодические волны.
79	Стоячие волны.

80	Звуковые волны.
81	Высота звука. Эффект Доплера. Тембр, громкость звука.
82	<i>Контрольная работа №9. Механические волны. Акустика.</i>
Электростатика - 23ч.	
83	Электрический заряд. Квантование заряда.
84	Электризация тел. Закон сохранения заряда.
85	Закон Кулона.
86	Равновесие статических Зарядов.
87	Напряженность электростатического поля.
88	Линии напряженности электростатического поля.
89	Принцип суперпозиции электростатических полей.
90	<i>Контрольная работа №10. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</i>
91	Работа сил электростатического поля.
92	Потенциал Электростатического поля.
93	Электрическое поле в веществе.
94	Диэлектрики в электростатическом поле.
95	Проводники в электростатическом поле.
96	Распределение зарядов по поверхности проводника.
97	Емкость уединенного проводника.
98	Емкость конденсатора.
99	Соединение конденсаторов.
100	Энергия электростатического поля.
101	<i>Лабораторная работа №9. Измерение емкости конденсатора.</i>
102	<i>Контрольная работа №11. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</i>
103	Обобщающее повторение.
104	Обобщающее повторение.
105	Обобщающее повторение.

Количество часов по программе в **11 классе** 102 (3 часа в неделю 34 недели в учебном году).

Урок №	Тема урока
Раздел 1. Законы постоянного тока – 18ч.	
1	Электрический ток
2	Сила тока. Источник тока.
3	Источник тока в электрической цепи.
4	Закон Ома для Однородного проводника.
5	Решение задач.
6	Сопротивление проводника.
7	Зависимость удельного сопротивления от температуры.
8	Сверхпроводимость.
9	Расчет сопротивления электрических цепей.
10	Решение задач.
11	Закон Ома для замкнутой цепи
12	Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.
13	Измерения силы тока и напряжения.
14	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля- Ленца.
15	Передача мощности электрического тока от источника к потребителю.
16	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.
17	Лабораторная работа №1. Исследование смешанного соединения проводников.
18	Лабораторная работа №2. Изучение закона Ома для полной цепи.
Раздел 2. Магнетизм - 14	
19	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле электрического тока.
20	Магнитное поле.
21	Действие магнитного поля на проводник с током.
22	Рамка с током в однородном магнитном поле.
23	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы.
24	Масс-спектрограф и циклотрон.
25	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле.
26	Взаимодействие электрических токов.
27	Взаимодействие движущихся зарядов.
28	Магнитный поток
29	Энергия магнитного поля.
30	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.
31	Решение задач.
32	Контрольная работа.
Раздел 3. Электромагнетизм - 20 ч	
33	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.
34	Электромагнитная индукция.
35	Решение задач.
36	Способы индукционного тока.
37	Опыты Генри.
38	Использование электромагнитной индукции.

38	Лабораторная работа №3. Изучение явления электромагнитной индукции
39	Генерирование переменного электрического тока.
40	Передача электроэнергии на расстояние.
41	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений.
42	Резистор в цепи переменного тока.
43	Конденсатор в цепи переменного тока.
44	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.
45	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре.
46	Решение задач.
47	Колебательный контур в цепи переменного тока.
48	Решение задач.
49	Примесный полупроводник - составная часть элементов схем. Полупроводниковый диод.
50	Решение задач.
51	Контрольная работа.
Раздел 4. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ- диапазона – 7ч	
52	Урок 1. Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн.
53	Урок 2. Энергия, переносимая электромагнитными волнами
54	Давление и импульс электромагнитных волн.
55	. Спектр электромагнитных волн.
56	Радио- и СВЧ волны в средствах связи.
57	Радиотелефонная связь. Радиовещание.
58	Контрольная работа.
Раздел 5. Геометрическая оптика - 15 ч	
59	Принцип Гюйгенса. Отражение волн.
60	Преломление волн.
61	Урок 3. Лабораторная работа №4. Измерение показателя преломления стекла.
62	Дисперсия света.
63	Построение изображений и хода лучей при преломлении света.
64	Линзы. Собирающие линзы.
65	Изображение предмета в собирающей линзе.
66	Формула тонкой собирающей линзы.
67	Рассеивающие линзы.
68	Изображение предмета в рассеивающей линзе.
69	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз.
70	Человеческий глаз как оптическая система.
71	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.
72	Решение задач.
73	Контрольная работа.
Раздел 6. Волновая оптика - 5 ч	
74	Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн. 1 ч
75	Интерференция света.
76	Дифракция света.
77	Дифракционная решетка.
78	Лабораторная работа №5. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

Раздел 7. Квантовая теория электромагнитного излучения вещества - 9 ч	
79	Тепловое излучение. Фотоэффект.
80	Корпускулярно волновой дуализм.
81	Волновые свойства частиц.
82	Строение атома.
83	Теория атома водорода.
84	Поглощение и излучение света атомом.
85	Лабораторная работа №6. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.
86	Лазер.
87	Контрольная работа.
Раздел 8. Физика атомного ядра - 10 ч	
88	Состав атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре.
89	Естественная радиоактивность.
90	Закон радиоактивного распада.
91	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика.
92	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика.
93	Термоядерный синтез.
94	Ядерное оружие.
95	Биологическое действие радиоактивных излучений
96	Лабораторная работа №7. Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)
97	Контрольная работа.
Раздел 9. Элементарные частицы - 5 ч	
98	Классификация элементарных частиц.
99	Лептоны и фундаментальные частицы.
100	Классификация и структура адронов.
101	Взаимодействие кварков.
102	Обобщающее повторение

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**Программа** курса физики для 10—11 классов. Углубленный уровень (автор В. А. Касьянов).

### **УМК «Физика. Углубленный уровень. 10 класс»**

1. Физика. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник (автор В. А. Касьянов).
2. Физика. Углубленный уровень. 10 класс. Методическое пособие (автор В. А. Касьянов).
3. Физика. Базовый и углубленный уровни. 10 класс. Тетрадь для лабораторных работ (авторы: В. А. Касьянов, В. А. Коровин).
4. Физика. Углубленный уровень. 10 класс. Контрольные работы (авторы: В. А. Касьянов, Л. П. Мошейко, Е. Э. Ратбиль).
5. Физика. 10 класс. Дидактические материалы (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон).
6. Физика. Задачник. 10—11 классы (автор А. П. Рымкевич).
7. Электронная форма учебника.

### **УМК «Физика. Углубленный уровень. 11 класс»**

1. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник (автор В. А. Касьянов).
2. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. Методическое пособие (автор В. А. Касьянов).
3. Физика. Базовый и углубленный уровни. 11 класс. Тетрадь для лабораторных работ (авторы: В. А. Касьянов, В. А. Коровин).
4. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. Контрольные работы (авторы: В. А. Касьянов, Л. П. Мошейко, Е. Э. Ратбиль).
5. Физика. 11 класс. Дидактические материалы (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон).
6. Физика. Задачник. 10—11 классы (автор А. П. Рымкевич).
7. Электронная форма учебника.

## Календарно-тематическое планирование

### 10 класс

№ п/п	№ урока	Дата	Тема раздела, тема урока	Элементы содержания	Примечание
<b>Физика и методы научного познания -4ч</b>					
1	1		Физика – наука о природе	Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории.	
2	2		Границы применимости физических законов и теорий	Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.	
3	3		<b>КР № 1 (входная)</b>		
4	4		Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.		
<b>Механика – 32ч.</b>					
5	1		Механическое движение и его виды.	Механическое движение и его виды. Что такое механика. Классическая механика и границы ее применимости. Относительность механического движения. Движение и положение точки в пространстве. Система отсчета.	
6	2		Перемещение. Скорость равномерного прямолинейного движения	Перемещение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Прямолинейное равномерное движение Демонстрации: зависимость траектории движения тела от выбора системы отсчета	
7	3		Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение	Ускорение. Единица ускорения. Прямолинейное равноускоренное движение	
8	4		Уравнение прямолинейного равномерного	Уравнение прямолинейного равномерного движения	

			движения		
9	5		Уравнение прямолинейного равноускоренного движения	Уравнение прямолинейного равноускоренного движения	
10	6		Мгновенная скорость. Сложение скоростей	Мгновенная скорость. Сложение скоростей. Принцип относительности Галилея Демонстрации: Явление инерции, инертность тел	
12	7		Свободное падение тел <b>Лабораторная работа №1 «Измерение ускорения свободного падения»</b>	Свободное падение тел Демонстрации: падение тел в воздухе и в вакууме	<b>Инструктаж по ТБ</b>
13	8		Движение с постоянным ускорением свободного падения	Движение с постоянным ускорением свободного падения Движение тела под углом к горизонту.	
14	9		Равномерное движение точки по окружности	Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью	
15	10		Обобщающий урок по теме «Кинематика»	Решение качественных и расчетных задач по теме «Кинематика»	
16	11		<b>Контрольная работа «Кинематика»</b>	<b>Кинематика точки. Кинематика твердого тела</b>	
17	12		Основное утверждение механики	Выбор системы отсчета. Что вызывает ускорение тел? Движение с постоянной скоростью. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Пространство и время в классической механике	
18	13		Первый закон Ньютона <b>Лабораторная работа №2 «Исследование движения тела под действием постоянной силы»</b>	Законы динамики. Первый закон Ньютона. Закон инерции и относительность движения. Формулировка первого закона Ньютона Демонстрации: Явление инерции, инертность тел, сравнение масс взаимодействующих тел	<b>Инструктаж по ТБ</b>
19	14		Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона	Законы динамики. Второй закон Ньютона. Связь между ускорением и силой. Третий	<b>Инструктаж по ТБ</b>

			<b>Лабораторная работа №3 «Изучение движения тел по окружности под действием силы тяжести и упругости»</b>	закон Ньютона. Силы взаимодействия двух тел. Демонстрации: второй закон Ньютона, измерение сил, сложение сил.	
20	15		Применение законов Ньютона	Первый закон Ньютона. Границы его применимости Второй закон Ньютона. Границы его применимости Третий закон Ньютона. Границы его применимости	
21	16		Закон всемирного тяготения	Всемирное тяготение. Силы всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения Демонстрации: взаимодействие тел, невесомость и перегрузка. Первая и вторая космическая скорости. Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и развития космических исследований	
22	17		Сила тяжести	Сила тяжести. Все тела. Невесомость.	
23	18		Сила упругости	Сила упругости. Деформация. Закон Гука Демонстрации: зависимость силы упругости от деформации	
24	19		Сила трения	Сила трения. Роль силы трения. Силы трения между соприкасающимися поверхностями твердых тел. Сила реакции опоры Демонстрации: силы трения	
25	20		Решение задач по теме «Законы динамики»	Формулы по теме «Законы динамики»	
26	21		<b>Контрольная работа «Динамика»</b>	<b>Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике. Законы Кеплера</b>	
27	22		Импульс материальной точки	Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона.	
28	23		Закон сохранения импульса	Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	

				Демонстрации: реактивное движение	
29	24		Лабораторная работа №4 «Исследование упругого и неупругого столкновения тел»	Исследование упругого и неупругого столкновения тел	Инструктаж по ТБ
30	25		Работа силы. Мощность	Двигатели. Определение работы. Единица работы. Мощность. Единицы мощности	
31	26		Энергия	Кинетическая энергия и её изменение. Потенциальная энергия. Нулевой уровень потенциальной энергии	
32	27		Работа силы. тяжести	Работа силы тяжести и силы упругости.	
33	28		Закон сохранения энергии в механике	Закон сохранения энергии в механике	
34	29		Лабораторная работа №5 «Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости»	Демонстрации: изменение энергии тел при совершении работы, переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно	
35	30		Лабораторная работа №6 «Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела»	Демонстрация: сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела	Инструктаж по ТБ
36	31		Решение комбинированных задач	Законы механики	
37	32		Контрольная работа «Механика»	Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике	
<b>Молекулярная физика – 29ч.</b>					
38	1		Основные положения МКТ	Атомистическая гипотеза строения вещества и ее экспериментальные доказательства.	
39	2		Основные положения МКТ.	Экспериментальные доказательства теории	Использование ИКТ

			Размеры молекул	строения вещества Демонстрации: механическая модель броуновского движения	
40	3		Решение задач «Основные положение МКТ»	Решение качественных задач, и расчетных задач на определение размеров молекул	
41	4		Модель идеального газа	Модель идеального газа	
42	5		Границы применимости модели идеального газа	Границы применимости модели идеального газа	
43	6		Абсолютная температура	Демонстрации: модель опыта Штерна	
44	7		Температура как мера средней кинетической энергии	Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц.	
45	8		Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией	Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул.	
46	9		Уравнение состояния идеального газа.	Уравнение состояния идеального газа.	
47	10		Уравнение Клапейрона- Менделеева	Уравнение Клапейрона- Менделеева	
48	11		Решение задач «Уравнение Клапейрона- Менделеева»	Решение расчетных задач	
49	12		Газовые законы	Изопроцессы: изобарный, изохорный, изотермический	Использование ИКТ
50	13		Решение задач на тему «Исследование зависимости объема газа от температуры при постоянном давлении»	Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении.	
51	14		Решение задач «Изопроцессы. Построение графиков»	Решение графических задач	Использование ИКТ, использование электронных таблиц
52	15		Решение задач «Изопроцессы»	Решение расчетных и качественных задач	

53	16		Агрегатные состояния вещества	Агрегатные состояния вещества	Использование ИКТ
54	17		Жидкости. Поверхностное натяжение	Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение жидкости Демонстрации Явление поверхностного натяжения жидкости.	
55	18		<b>Лабораторная работа №7 «Измерение поверхностного натяжения жидкости»</b>	Измерение поверхностного натяжения жидкости	<b>Инструктаж по ТБ</b>
56	19		Кипение. Испарение. Влажность. <b>Лабораторная работа №8 «Измерение влажности воздуха»</b>	Кипение жидкости. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Демонстрации Кипение воды при пониженном давлении. Психрометр и гигрометр.	<b>Инструктаж по ТБ</b>
57	20		Решение задач «Влажность воздуха»	Решение расчетных задач: «Расчет влажности»	
58	21		<b>Лабораторная работа №9 «Измерение удельной теплоты плавления льда»</b>	Демонстрация измерение удельной теплоты плавления льда	<b>Инструктаж по ТБ</b>
59	22		Кристаллические и аморфные тела	Кристаллические и аморфные тела Демонстрации Кристаллические и аморфные тела. Объемные модели строения кристаллов.	
60	23		Твердые тела Дефекты твердых тел	Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Дефекты кристаллической решетки. Демонстрации Модели дефектов кристаллических решеток.	<b>Использование ИКТ</b>
61	24		Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики	Внутренняя энергия и способы ее изменения. Первый закон термодинамики	
62	25		Изменения	Изменения агрегатных	<b>Использование</b>

			агрегатных состояний вещества.	состояний вещества.	<b>ИКТ</b>
<b>63</b>	<b>26</b>		Расчет количества теплоты	Расчет количества теплоты при изменении агрегатного состояния вещества.	
<b>64</b>	<b>27</b>		Тепловые машины. Второй закон термодинамики	Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Модели тепловых двигателей. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование.	
<b>65</b>	<b>28</b>		<b>Решение задач по разделу «Молекулярная физика»</b>	Повторение тем по молекулярной физике	
<b>66</b>	<b>29</b>		<b>Контрольная работа</b>	<b>Контрольная работа «Молекулярная физика»</b>	
<b>67</b>	<b>30-34</b>		<b>Обобщающее повторение</b>	<b>Разделы «механика» и «Молекулярная физика»</b>	
<b>68</b>	<b>35</b>		<b>Итоговая контрольная работа</b>		
<b>Всего – 70ч.</b>					

## Календарно-тематическое планирование

### 11 класс

№ п/п	№ урока	Дата	Тема раздела, тема урока	Элементы содержания	Примечание
<b>Электродинамика (42 час)</b>					
1	1		Элементарный электрический заряд.	Элементарный электрический заряд. Заряженные тела. Электризация Закон сохранения электрического заряда.	
2	2		Закон Кулона	Закон Кулона. Близкодействие и действие на расстоянии	
3	3		<b>Лабораторная работа №1 «Измерение элементарного электрического заряда»</b>	Единица электрического заряда. 1 Кулон Измерение элементарного электрического заряда.	<b>Инструктаж по ТБ</b>
4	4		Напряженность	Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Силовые линии электрического поля. Напряженность поля заряженного шара	
5	5		Потенциал. Разность потенциалов.	Потенциал электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Связь напряжения с напряженностью электрического поля. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Потенциал электростатического поля.	
6	6		Постоянный ток.	Законы Ома.	
7	7		Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы	Проводники в электрическом поле. <i>Демонстрации:</i> Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. <i>Демонстрации:</i> Конденсаторы.	
8	8		Последовательное соединение проводников.	Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников.	

			Параллельное соединение проводников.		
9	9		<b>Лабораторная работа №2</b> <b>«Измерение электрического сопротивления с помощью омметра»</b>	Параллельное соединение проводников	<b>Инструктаж по ТБ</b>
10	10		Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи.	Закон Ома для полной электрической цепи.	
11	11		<b>Лабораторная работа №3</b> <b>«Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»</b>	Закон Ома для полной электрической цепи.	<b>Инструктаж по ТБ</b>
12	12		Работа и мощность электрического тока.	Работа и мощность электрического тока. Единицы электрической мощности и работы тока	
13	13		Электрический ток в металлах.	Электрический ток в металлах. <b>Демонстрации:</b> Термоэлектронная эмиссия.	
14	14		Электрический ток в газах. Электрический ток в вакууме.	Электрический ток в газах <b>Демонстрации:</b> Электрический разряд в газе. Люминесцентная лампа.	
15	15		Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.	<b>Демонстрации:</b> Собственная и примесная проводимость полупроводников.	
16	16		Решение задач по разделу «Электрический ток в различных средах»	Электрический ток в металлах, в жидкостях, в газах, в вакууме	
17	17		Контрольная работа «Электростатика. Постоянный ток»		
18	18		Магнитное поле.	Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции.	
19	19		Сила Ампера.	Применение закона Ампера.	
20	20		Действие магнитного поля на движущиеся	Сила Лоренца	

			заряженные частицы		
21	21		Решение задач «Сила Ампера. Сила Лоренца»	Сила Ампера. Сила Лоренца	Интернет-урок Использование он-лайн тестов
22	22		Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток	Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея Демонстрации: зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока	
23	23		<b>Лабораторная работа №4 «Измерение магнитной индукции»</b>	Лабораторная работа «Измерение магнитной индукции»	<b>Инструктаж по ТБ</b>
24	24		Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	Самоиндукция. Индуктивность Энергия магнитного поля. Демонстрации: зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения магнитного потока	
25	25		Контрольная работа «Магнитное поле»	Магнитное поле	
26	26		Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания Демонстрации: свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур	
27	27		Переменный ток.	Переменный ток. Действующие значения силы тока и напряжения Демонстрации: осциллограмма переменного тока	
28	28		Производство, передача и использование электрической энергии.	Производство и использование электрической энергии Демонстрации: генератор переменного тока	
29	29		Электромагнитные волны.	Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн Демонстрации: отражение и преломление электромагнитных волн, поляризация электромагнитных волн	
30	30		Принципы радиосвязи и телевидения	Принципы радиосвязи и телевидения Демонстрации: модуляция и	

				детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний, детекторный радиоприёмник	
31	31		Свет как электромагнитная волна. Волновые свойства света	Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Волновые свойства света	
32	32		Дисперсия света. Интерференция и дифракция света.	Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Демонстрации: интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света Демонстрации: интерференция и дифракция электромагнитных волн, поляризация света, дифракция света	
33	33		Законы отражения и преломления света	Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение Демонстрации: Полное внутреннее отражение света	
34	34		Линза.	Линза. Формула тонкой линзы. Построение изображения в линзе. Решение графических задач Демонстрации: фотоаппарат. Проекционный аппарат, микроскоп, лупа, телескоп	
35	35		Решение задач «Построение изображения в линзе»	Расчет и получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы.	
36	36		<b>Лабораторная работа №5 «Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза»</b>	Лабораторная работа «Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза»	<b>Инструктаж по ТБ</b>
37	37		<b>Лабораторная работа №6 «Измерение показателя преломления стекла»</b>	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	<b>Инструктаж по ТБ</b>
38	38		Виды излучений Спектральный	Спектральный анализ Виды излучений. Источники света	

			анализ	Спектры и спектральные аппараты. Виды спектров	
39	39		Электромагнитные излучения	Различные виды электромагнитных излучений	
40	40		Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения Рентгеновские лучи	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения	
41	41		Решение задач.	Законы электродинамики.	
42	42		Контрольная работа «Электродинамика»		
<b>Квантовая физика и элементы астрофизики (28ч.)</b>					
43	1		Гипотеза Планка о квантах	Гипотеза Макса Планка о квантах	Применение ИКТ
44	2		Фотоэффект	Фотоэффект Демонстрации: фотоэффект. Теория фотоэффекта.	
45	3		Фотон	Фотон	
46	4		Применение фотоэффекта	Применение фотоэффекта	
47	5		Давление света	Давление света	
48	6		Химическое действие света	Химическое действие света. Фотография Демонстрации: линейчатые спектры излучения	
49	7		Решение задач «Световые кванты» «Фотоэффект»	Решение задач «Световые кванты»	
50	8		Планетарная модель атома	Модели строения атомного ядра. Нуклонная модель ядра	
51	9		Квантовые постулаты Бора	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору	
52	10		Лазеры	Лазеры Демонстрации: Лазер	
53	11		Элементарные частицы.	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц Демонстрации: счетчик ионизирующих частиц, камера Вильсона, фотографии треков заряженных частиц	
54	12		Открытие радиоактивности	Открытие радиоактивности. Радиоактивные превращения.	
55	13		Ядерные силы	Ядерные силы. Дефект масс и энергия связи ядра.	
56	14		Ядерная энергетика	Термоядерный синтез. Радиоактивность	
57	15		Доза излучения	Дозиметрия. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы	

58	16		Решение задач	Лабораторная работа «Наблюдение линейчатых спектров»	
59	17		Закон радиоактивного распада	Закон радиоактивного распада.	
60	18		Статистический характер процессов в микромире.	Статистический характер процессов в микромире.	
61	19		Фундаментальные взаимодействия	Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире	
62	20		Подготовка к контрольной работе по разделу «Квантовая физика»	Основные формулы и законы квантовой физики	
63	21		Контрольная работа «Квантовая физика»	Квантовая физика	
64	22		Солнечная система	Солнечная система	
65	23		Звёзды и источники их энергии	Звёзды и источники их энергии	
66	24		Система Земля-Луна	Система Земля-Луна	
67	25		Физическая природа планет Солнечной системы	Физическая природа планет Солнечной системы	
68	26		Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд.	
69	27		Галактика. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной	Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной	
70	28		Итоговая контрольная работа		
<b>Всего – 70ч.</b>					

## Перечень учебно-методического обеспечения

### Основная учебная литература для учащихся:

1. Мякишев Г.Я. Физика, 10 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под. Ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой, 2013 г.
2. Мякишев Г.Я. Физика, 11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под. Ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой, 2013 г.
3. Сборник задач по физике. 10-11 кл. Парфентьева Н.А 2015 г.

### Дополнительная литература для учащихся:

1. <http://school-collection.edu.ru/>
2. <http://class-fizika.narod.ru/>

### Основная литература для учителя:

1. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 10 класс / Сост. Н.И.Зорин. – 2-е изд., перераб.- М.: ВАКО, 2014. – 96 с..
2. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 11 класс / Сост. Н.И.Зорин. – М.: ВАКО, 2012. – 112 с
3. Сборник задач по физике. 10-11 кл. Парфентьева Н.А 2015 г.
4. Сборник задач по физике. 10-11 кл. / Авт. сост. Е.Г.Московкина, В.А.Волков. – М.: ВАКО, 2017. – 320 с

### Дополнительная литература для учителя:

1. <http://www.fizika.ru/>
2. <http://www.physics.ru/>