

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ
(10 - 11 КЛАССЫ) - УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)**

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе Примерной программы по физике (Примерные программы по учебным предметам. Физика 10-11 классы. – 2-е изд. –М.: Просвещение, 2011– 80 с. (Стандарты второго поколения)).

Место предмета в учебном плане

Учебный план отводит 345 часов для обязательного изучения физики на углубленном уровне. В том числе в X классе 175 учебных часов и в XI классе 170 часов из расчета 5 учебных часов в неделю.

Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию.

Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

В соответствии с ФГОС СОО изучение предметной области "Естественные науки" должно обеспечить:

- сформированность основ целостной научной картины мира;
- формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;
- сформированность понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;
- создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;
- сформированность умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;
- сформированность навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования.

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 изучения физики на углубленном уровне должны отражать:

- 1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- 4) сформированность умения решать физические задачи;
- 5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- 6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- 7) сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- 8) сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;
- 9) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- 10) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- 11) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

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 с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и 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.

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, аperiodическое движение, резонанс, волновой про-

цесс, 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, монокри-

сталл, 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, мо-

дуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция, передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображение, 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, емкость уединенного проводника, емкость 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 емкости 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 емкости 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 ве-

- щества, 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.*

Основное содержание (345 ч.)**10 класс
(175 ч, 5 ч в неделю)****ВВЕДЕНИЕ (3ч)****Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (3 ч)**

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. Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия. Базовые физические единицы в механике, их единицы. 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. Симметрия и физические законы.*

МЕХАНИКА (68 ч)**Кинематика материальной точки (24ч)**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Траектория. Закон движения. Путь и перемещение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.* Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. График равномерного прямолинейного движения. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости. Баллистическое движение. Баллистическое движение в атмосфере. Колебательное движение материальной точки.

Динамика материальной точки (12 ч)

Принцип относительности Галилея. Гравитационная сила. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Применение законов Ньютона. Условие равновесия тела для поступательного движения. Устойчивость твердых тел. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Законы сохранения (15 ч)

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии Импульс материальной точки. Реактивное движение. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях. Кинетическая энергия. Условие равновесия тела для вращательного движения. Устойчивость твердых тел и конструкций. Мощность. Абсолютно неупругое столкновение. Абсолютно упругое столкновение.

Динамика периодического движения (7 ч)

Движение тел в гравитационном поле. Динамика свободных колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Статика (4)

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа*. Центр тяжести(центр масс) системы материальных точек и твердого тела.

Релятивистская механика (6 ч)

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности*. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. Относительность времени. Замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей.

Демонстрации

1. Зависимость траектории движения тела от выбора системы отсчета.
2. Падение тел в воздухе и в вакууме.
3. Явление инерции.
4. Инертность тел.
5. Сравнение масс тел.
6. Второй закон Ньютона.
7. Измерение сил.
8. Сложение сил.
9. Взаимодействие тел.
10. Невесомость и перегрузка.
11. Зависимость силы упругости от деформации.
12. Силы трения.
13. Виды равновесия тел.
14. Условия равновесия тел.
15. Реактивное движение.
16. Изменение энергии тел при совершении работы.
17. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.
18. Свободные колебания груза на нити и на пружине.
19. Запись колебательного движения.
20. Вынужденные колебания.
21. Резонанс.
22. Автоколебания.

Фронтальные лабораторные работы

1. Измерение коэффициента трения скольжения.
2. Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (52 ч)**Молекулярная структура вещества (4 ч)**

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Строение атома. Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества. Агрегатные состояния вещества. Агрегатные состояния вещества.

Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (15 ч)

Распределение молекул идеального газа в пространстве. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Распределение

молекул идеального газа в пространстве. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Температура. Шкалы температур. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Термодинамика (12 ч)

Внутренняя энергия. 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.

Жидкость и пар (7 ч)

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение*. Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел*. Испарение. Конденсация. Насыщенный пар. Кипение жидкости. Смачивание. Капиллярность. Гидростатика. Закон Архимеда. Практическое использование закона Архимеда. Гидродинамика. Уравнение Бернулли. Аэродинамика. Подъемная сила крыла.

Твердое тело (5 ч)

Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики*. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Механические и звуковые волны (9 ч)

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

Демонстрации

1. Механическая модель броуновского движения.
2. Модель опыта Штерна.
3. Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме.
4. Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении.
5. Изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре.
6. Кипение воды при пониженном давлении.
7. Психрометр и гигрометр.
8. Явление поверхностного натяжения жидкости.
9. Кристаллы.
10. Объемные модели строения кристаллов.
11. Модели дефектов кристаллических решеток.
12. Изменение температуры воздуха при адиабатном сжатии и расширении.
13. Модели тепловых двигателей.
14. Поперечные и продольные волны.
15. Отражение и преломление волн.
16. Дифракция и интерференция волн.
17. Частота колебаний и высота тона звука.

Фронтальные лабораторные работы

1. Изучение изотермического процесса в газе.

2. Измерение удельной теплоемкости вещества.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (28ч)

Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (12ч)

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Равновесие статических зарядов. Напряженность и потенциал электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.

Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (16ч)

Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическое поле в веществе. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

Демонстрации

1. Электромметр.
2. Проводники в электрическом поле.
3. Диэлектрики в электрическом поле.
4. Конденсаторы.
5. Энергия заряженного конденсатора.

Лабораторный практикум (20 часов)

Резерв времени (4 ч)

11 класс (170 ч (5 ч в неделю))

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (54 ч)

Постоянный электрический ток (20 ч)

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме.

Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Передача мощности электрического тока от источника к потребителю. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Плазма. *Электролиз*. Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле (14 ч)

Магнитное взаимодействие. Линии магнитного поля. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление

самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Рамка с током в однородном магнитном поле. Масс-спектрограф и циклотрон. Постранные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные ловушки, радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов. Взаимодействие электрических зарядов. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

Электромагнетизм, электрические цепи переменного тока (20 ч)

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы индуцирования тока. Опыты Генри. Использование электромагнитной индукции (трансформатор, аудио-, видеозапись и воспроизведение, детектор металла, поезд на магнитной подушке). Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние. Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора*. Примесный полупроводник— составная часть элементов схем. Полупроводниковый диод. Транзистор. Усилитель и генератор на транзисторе.

Демонстрации

1. Электроизмерительные приборы.
2. Зависимость удельного сопротивления металлов от температуры.
3. Зависимость удельного сопротивления полупроводников от температуры и освещения.
4. Электронно-лучевая трубка.
5. Явление электролиза.
6. Магнитное взаимодействие токов.
7. Отклонение электронного пучка магнитным полем.
8. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
9. Магнитная запись звука.
10. Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока и индуктивности проводника.
11. Трансформатор.
12. Генератор переменного тока.
13. Осциллограмма переменного тока.
14. Сложение гармонических колебаний.
15. Конденсатор в цепи переменного тока.
16. Катушка в цепи переменного тока.
17. Резонанс в последовательной цепи переменного тока.
18. Свободные электромагнитные колебания.
19. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
20. Полупроводниковый диод.
21. Транзистор.

Фронтальные лабораторные работы

1. Изучение явления электромагнитной индукции.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (44 ч)

Излучение и прием электромагнитных волн радио и СВЧ-диапазона (7 ч)

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи.

Геометрическая оптика (17 ч)

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы. Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Дисперсия света. 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, увеличивающие угол зрения.

Волновая оптика (9ч)

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

Квантовая теория электромагнитного излучения вещества (11 ч)

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. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Строение атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомов. Лазеры. Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Демонстрации

1. Излучение и прием электромагнитных волн.
2. Поляризация электромагнитных волн.
3. Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.
4. Простейший радиоприемник.
5. Отражение и преломление света.
6. Полное внутреннее отражение света.
7. Поляризация света.
8. Получение спектра с помощью призмы.
9. Фотоаппарат.
10. Проекционный аппарат.
11. Микроскоп.
12. Лупа
13. Телескоп
14. Интерференция света.

15. Дифракция света.
16. Получение спектра с помощью дифракционной решетки.
17. Спектроскоп.
18. Фотоэффект.
19. Линейчатые спектры излучения.
20. Лазер.

Фронтальные лабораторные работы

1. Наблюдение интерференции и дифракции света.
2. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания.

ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (25 ч)

Физика атомного ядра (11 ч)

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Термоядерный синтез. Ядерное оружие. Биологическое действие радиоактивных излучений.)

Элементарные частицы (6 часов)

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

Образование и строение Вселенной (8 ч)

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Расширяющаяся Вселенная. «Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла. Возраст и пространственные масштабы Вселенной. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Космологическая модель: основные периоды эволюции Вселенной. Критическая плотность вещества. Образование галактик. Этапы эволюции звезд, источники их энергии.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия*.

Демонстрации

1. Счетчик ионизирующих частиц.
2. Камера Вильсона.
3. Фотографии треков заряженных частиц.
4. Фотографии Солнца с пятнами и протуберанцами.
5. Фотографии звездных скоплений и газопылевых туманностей.
6. Фотографии галактик.

Наблюдения

1. Наблюдение солнечных пятен.
2. Обнаружение вращения Солнца.
3. Наблюдения звездных скоплений, туманностей и галактик.
4. Компьютерное моделирование движения небесных тел.

Фронтальная лабораторная работа

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

ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (25 ч)**Механика (8 ч)**

1. Кинематика материальной точки.
2. Кинематика материальной точки.
3. Динамика материальной точки.
4. Законы сохранения.
5. Динамика периодического движения.
6. Релятивистская механика.

Молекулярная физика (4 ч)

1. Молекулярная структура вещества.
2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
3. Термодинамика.
4. Жидкость и пар.
5. Твердое тело.
6. Механические и звуковые волны.

Электродинамика (5 ч)

1. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.
2. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.
3. Закон Ома.
4. Тепловое действие тока.
5. Силы в магнитном поле .
6. Энергия магнитного поля.
7. Электромагнетизм.
8. Электрические цепи переменного тока.

Электромагнитное излучение (8 ч)

1. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона.
2. Отражение и преломление света.
3. Оптические приборы.
4. Волновая оптика.
5. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.

Лабораторный практикум (20 часов)**Резерв времени (2ч)****УМК учителя и ученика**

1. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. Профильный уровень. - М.: Дрофа, 2018.
2. Рымкевич А.П. Физика. Задачник 10-11 кл. Пособие для общеобразоват. учеб. заведений. - М.: Дрофа, 2018.

Тематическое планирование

10 класс

№ урока	Наименование раздела, темы урока	Кол. часов
Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (3ч)		
1	Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений.	1
2	Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Идея атомизма. Элементарная частица.	1
3	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира. Фундаментальные взаимодействия и их основные характеристики.	1
МЕХАНИКА (68 ч) Кинематика материальной точки (24ч)		
4	Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Механическое движение и его виды. Траектория. Материальная точка. Тело отсчета. Модели тел и движений.	1
5	Система отчёта. Закон движения в координатной и векторной форме.	1
6	Перемещение - векторная величина. Сложение перемещений.	1
7	Путь и перемещение. Различные пути и перемещения.	1
8	Средняя скорость. Решение задач по теме : «Путь, перемещение , скорость»	1
9	Мгновенная скорость. Модуль и вектор мгновенной скорости.	1
10	Относительная скорость, движение тел. Самостоятельная работа по теме: "Мгновенная скорость, относительная скорость"	1
11	Равномерное прямолинейное движение. График скорости.	1
12	График равномерного движения. Решение задач по теме "График равномерного движения".	1
13	Мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Направление ускорения.	1
14	Равноускоренное прямолинейное движение. Скорость. Закон равноускоренного движения. Равнозамедленное прямолинейное движение.	1
15	Зависимость проекции скорости тела на ось X от времени при равномерном движении.	1
16	Свободное падение тел. Ускорение свободного падения, падение тел в воздухе.	1
17	<i>Лабораторная работа №1 "Измерение ускорения свободного падения"</i>	1
18	Графическое представление равнопеременного движения. Графический и координатный методы решения задач на ПРУД.	1
19	Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости	1
20	Решение задач на равнопеременное движение.	1
21	Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Баллистика, уравнение баллистической траектории. Основные параметры баллистического движения	1
22	Баллистическое движение в атмосфере. Решение задач по теме "Баллистическое и периодическое движение"	1

23	Лабораторная работа №2 "Изучение движения тела, брошенного горизонтально"	1
24	Кинематика периодического движения. Движение точки по окружности. Нормальное и тангенциальное ускорение. Поступательное и вращательное движение твердого тела.	1
25	Колебательное движение. Гармонические колебания. Зависимость координат, проекций скорости и ускорения на ось X от времени	1
26	Самостоятельная работа по теме "Баллистическое и периодическое движение"	1
27	Контрольная работа №1 по теме «Кинематика материальной точки».	1
Динамика материальной точки (12 ч)		
28	Принцип относительности Галилея. Закон сложения скоростей. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета.	1
29	Законы механики Ньютона. Первый закон Ньютона. Экспериментальное подтверждение закона инерции.	1
30	Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона.	1
31	Третий закон Ньютона. Самостоятельная работа на законы Ньютона	1
32	Закон всемирного тяготения. Предсказательная сила законов классической механики. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная.	1
33	Сила тяжести, формула для расчета ускорения свободного падения. Решение задач на силу тяжести. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.	1
34	Сила упругости, закон Гука , вес тела	1
35	Сила трения. Закон сухого трения. Коэффициент трения. Решение задач на тему "Сила трения"	1
36	Лабораторная работа №3 «Измерение коэффициента трения скольжения».	1
37	Лабораторная работа №4 «Движение тела по окружности под действием силы тяжести и упругости».	1
38	Применение законов Ньютона. Решение задач по теме: «Законы Ньютона» Самостоятельная работа по теме: «Законы Ньютона»	1
39	Контрольная работа №2 по теме «Динамика материальной точки»	1
Законы сохранения (15 ч)		
40	Импульс силы. Импульс тела. Второй закон Ньютона в импульсной форме.	1
41	Закон изменения и сохранения импульса. Реактивное движение. Многоступенчатые ракеты.	1
42	Решение задач на применение закона сохранения импульса.	1
43	Работа силы. Самостоятельная работа "Закон сохранения импульса"	1
44	Решение задач на расчет работы сил	1
45	Потенциальная энергия тела, принцип минимума потенциальной энергии. Виды равновесий. Равновесие материальной точки и твердого тела.	1
46	Потенциальная энергия сил гравитации и упругости.	1
47	Кинетическая энергия тела. Теорема о кинетической энергии. Тормозной путь автомобиля	1
48	Решение задач на расчет механической энергии.	1
49	Понятие средней и мгновенной мощности. Решение задач на мощность	1
50	Закон сохранения механической энергии. Консервативные системы. Предсказательная сила законов классической механики. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.	1
51	Абсолютно неупругое соударение. Решение задач по теме: «Абсолютно неупругое соударение»	1

52	Абсолютно упругое соударение. Решение задач: «Абсолютно упругое соударение»	1
53	Решение задач на законы сохранения в механике	1
54	Самостоятельная работа по теме "Законы сохранения в механике"	1
<i>Динамика периодического движения (7 ч)</i>		
55	Движение тел в гравитационном поле. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.	1
56	<i>Лабораторная работа №5 «Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости».</i>	1
57	Механические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Свободные колебания пружинного маятника. График свободных гармонических колебаний. Связь энергии и амплитуды свободных колебаний пружинного маятника	1
58	Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Затухающие колебания и их график. Статическое смещение	1
59	Вынужденные механические колебания. Колебания в системе, находящейся в состоянии безразличного равновесия. Вынужденные колебания пружинного маятника	1
60	Превращения энергии при колебаниях .Резонанс. Автоколебания. Резонансные кривые. Резонанс в природе и технике	1
61	Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения».	1
<i>Статика (4 ч)</i>		
62	Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Первое условие равновесия твердого тела (условие равновесия для поступательного движения).	1
63	Центр тяжести тела. Второе условие равновесия твердого тела (условие равновесия для вращательного движения). Плечо силы. Условие отсутствия вращательного движения. Момент силы.	1
64	Центр тяжести системы материальных точек и твердого тела. Сложное движение. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.	1
65	Контрольная работа №4 "Статика"	1
<i>Релятивистская механика (6 ч)</i>		
66	Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.	1
67	Относительность времени: время в разных системах отсчета. Одновременность событий. Порядок следования событий	1
68	Пространство и время в специальной теории относительности. Замедление времени. "Парадокс близнецов".	1
69	Релятивистский закон сложения скоростей. Пространство в СТО: сокращение длин. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы.	1
70	Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Связь полной энергии с импульсом и массой тела.	1
71	Контрольная работа №5 по теме "Релятивистская механика"	1

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (52 ч)
Молекулярная структура вещества (4 ч)

72	Атомистическая гипотеза строения вещества. Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Броуновское движение. Опыт Перрена	1
73	Строение атома. Зарядовое и массовое числа. Изотопы. Дефект масс Масса атомов. Количество вещества. Моль. Постоянная Авагадро.	1
74	Изменения агрегатных состояний вещества. Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость.	1
75	Агрегатные состояния вещества: газ, плазма	1

Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (15ч)

76	Модель идеального газа, статистический метод описания поведения газа. Распределение молекул идеального газа в пространстве.	1
77	Макроскопические и микроскопические системы. Распределение частиц идеального газа по двум половинкам сосуда	1
78	Распределение молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна. Границы применимости модели идеального газа	1
79	Решение задач на расчет средней и наиболее вероятной скорости	1
80	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Шкалы температур.	1
81	Модель идеального газа. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1
82	Закон Дальтона. Решение задач по теме "Закон Дальтона"	1
83	Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул. Модель идеального газа в термодинамике Уравнения состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева). Постоянная Лошмидта.	1
84	Решение задач на применение уравнения Менделеева-Клапейрона. Самостоятельная работа: «Уравнения Менделеева-Клапейрона»	1
85	Газовые законы. Изотермический процесс. Закон Бойля - Мариотта. График изотермического процесса.	1
86	<i>Лабораторная работа №6 «Изучение изотермического процесса в газе».</i>	1
87	Изобарный процесс. Закон Гей - Люссака. График изобарного процесса.	1
88	Изохорный процесс. Закон Шарля. График изохорного процесса	1
89	Решение задач по теме «Молекулярная физика». Самостоятельная работа по теме «Молекулярная физика»	1
90	Контрольная работа №6 по теме «Молекулярная физика».	1

Термодинамика (12 ч)

91	Понятие внутренней энергии тела. Способы изменения внутренней энергии. Выражение для внутренней энергии. Внутренняя энергия идеального газа.	1
92	Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Работа газа при изопроцессах. Геометрический смысл работы газа на диаграмме p, v	1
93	Решение задач на изменение внутренней энергии системы	1
94	Первый закон термодинамики.	1
95	Применение 1 закона термодинамики для изопроцессов. Адиабатный процесс.	1
96	Решение задач на применение 1 закона термодинамики	1
97	Самостоятельная работа по теме "Первое начало термодинамики"	1

98	Преобразования энергии в тепловых машинах. Принцип действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.	1
99	Решение задач по теме "Тепловые двигатели"	1
100	Второй закон термодинамики. Статистическое толкование второго закона термодинамики.	1
101	Решение задач по теме «Термодинамика»	1
102	Контрольная работа №7 по теме «Термодинамика».	1
<i>Жидкость и пар (7 ч)</i>		
103	Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенный и ненасыщенный пары.	1
104	Испарение. Конденсация.	1
105	Влажность воздуха. Давление насыщенного пара	1
106	Кипение жидкости.	1
107	Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение.	1
108	Смачивание, капиллярность	1
109	<i>Лабораторная работа № 7 "Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости"</i>	1
<i>Твердое тело (5 ч)</i>		
110	Кристаллизация и плавление твердых тел. Модель строения твердых тел.	1
111	<i>Лабораторная работа №8 «Измерение удельной теплоемкости вещества»</i>	1
112	Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Самостоятельная работа "Изменение агрегатных состояний вещества"	1
113	Механические свойства твердых тел. Закон Гука. Модуль Юнга и его физический смысл.	1
114	Контрольная работа №8 по теме «Агрегатные состояния вещества».	1
<i>Механические и звуковые волны (9ч)</i>		
115	Волны. Скорость волны. Продольные и поперечные волны. Отражение волн. Энергия волны.	1
116	Периодические волны. Уравнение гармонической волны. Интерференция и дифракция волн.	1
117	Решение задач на применение уравнения гармонической волны	1
118	Стоячие волны. Пучности и узлы стоячей волны. Моды колебаний	1
119	Звуковые волны. Инфразвук. Ультразвук	1
120	Высота звука. Эффект Доплера	1
121	Решение задач на эффект Доплера	1
122	Тембр звука. Громкость звука. Порог слышимости. Интенсивность звука	1
123	Контрольная работа №9 по теме «Механические волны. Акустика».	1
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА(28 ч)		
<i>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (12 ч)</i>		
124	Предмет и задачи электродинамики. Элементарный электрический заряд. Квантование заряда.	1
125	Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда.	1
126	Электрическое взаимодействие. Закон Кулона.	1
127	Решение задач на закон Кулона.	1

128	Равновесие статистических зарядов. Решение задач по теме: "Равновесие статистических зарядов"	1
129	Самостоятельная работа по теме "Закон Кулона"	1
130	Напряжённость и потенциал электростатического поля.	1
131	Линии напряженности электростатического поля. Однородное электростатическое поле	1
132	Принцип суперпозиции электростатических полей	1
133	Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.	1
134	Самостоятельная работа по теме «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов».	1
135	Контрольная работа №10 по теме «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов».	1
Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (16ч)		
136	Работа сил электростатического поля.	1
137	Потенциальность электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.	1
138	Электрическое поле в веществе.	1
139	Диэлектрики в электростатическом поле.	1
140	Решение задач по теме «Работа и потенциал электростатического поля»	1
141	Самостоятельная работа по теме «Электрическое поле неподвижных зарядов»	1
142	Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов по поверхности проводника.	1
143	Емкость уединенного проводника.	1
144	Электрическая емкость. Конденсатор.	1
145	<i>Лабораторная работа №9 «Измерение емкости конденсатора»</i>	1
146	Соединение конденсаторов. Решение задач на соединение конденсаторов	1
147	Самостоятельная работа по теме «Соединение конденсаторов».	1
148	Энергия электрического поля	1
149	Объемная плотность энергии электростатического поля	1
150	Решение задач по теме: «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	1
151	Контрольная работа №11 по теме «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов».	1
Лабораторный практикум (20 часов)		
152-153	Лабораторная работа №1 «Измерение средней и мгновенной скорости тела при прямолинейном равноускоренном движении»	2
154-155	Лабораторная работа №2 «Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении»	2
156-157	Лабораторная работа №3 «Измерение ускорения тела при действии сил упругости и трения»	2
158-159	Лабораторная работа №4 «Измерение сил тяжести, упругости, трения скольжения»	2
160-161	Лабораторная работа №5 «Измерение периода колебаний тела на пружине»	2
162-163	Лабораторная работа №6 «Нахождение центра тяжести плоских пластин»	2
164-165	Лабораторная работа №7 «Изучение равновесия тела при действии нескольких сил»	2
166-167	Лабораторная работа №8 «Изучение изобарного процесса в газе»	2

168-169	Лабораторная работа №9 «Измерение внутренней энергии тела при совершении работы»	2
170-171	Лабораторная работа №10 «Измерение модуля упругости резины»	2
172-175	Резерв времени (решение задач на темы курса физики 10 класса)	4

11 КЛАСС

№ урока	Наименование раздела, темы урока	Кол. часов
«Электродинамика» (продолжение). (54 часа) <i>Постоянный электрический ток (20 часов)</i>		
1	Постоянный электрический ток. Сила тока.	1
2	Источник тока. Условия существования электрического тока.	1
3	Источник тока в электрической цепи.	1
4	Закон Ома однородного проводника (участка цепи).	1
5	Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления от температуры.	1
6	Решение задач на закон Ома для участка цепи и расчет сопротивления.	1
7	Самостоятельная работа на закон Ома для участка цепи и расчет сопротивления.	1
8	Сверхпроводимость. Плазма. Электролиз. Полупроводниковые приборы.	1
9	Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет сопротивления электрических цепей.	1
10	<i>Лабораторная работа №1 «Исследование смешанного соединения проводников».</i>	1
11	Решение задач на расчёт электрических цепей.	1
12	Контрольная работа №1 «Закон Ома для участка цепи».	1
13	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.	1
14	Решение задач на закон Ома для полной цепи.	1
15	<i>Лабораторная работа №2 «Изучение закона Ома для полной цепи».</i>	1
16	Измерение силы тока и напряжения. Расширение предела измерения амперметра, вольтметра. Решение задач на закон Ома для полной цепи.	1
17	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля - Ленца.	1
18	Передача мощности электрического тока от источника к потребителю. Решение задач на расчёт работы и мощности тока. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме.	1
19	Самостоятельная работа по теме «Закон Ома для замкнутой цепи».	1
20	Контрольная работа №2 «Закон Ома для замкнутой цепи».	1
<i>Магнетизм (14 часов)</i>		
21	Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей.	1
22	Линии магнитной индукции. Решение задач на применение принципа суперпозиции магнитных полей.	1
23	Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	1

24	Рамка с током в однородном магнитном поле.	1
25	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца.	1
26	Масс-спектрограф и циклотрон.	1
27	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле.	1
28	Взаимодействие электрических токов. Взаимодействие движущихся зарядов. Применение силы Лоренца. Решение задач по теме «Сила Лоренца»	1
29	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.	1
30	Энергия магнитного поля тока.	1
31	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм. Магнитные свойства вещества. Магнитное поле Земли.	1
32	Самостоятельная работа на расчет магнитных сил.	1
33	Обобщение темы «Магнитное поле тока»	1
34	Контрольная работа №3 по теме « Магнитное поле»	1
Электромагнетизм (20 часов)		
35	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1
36	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца	1
37	Способы индуцирования тока. Решение задач на закон электромагнитной индукции	1
38	Токи замыкания и размыкания. Опыты Генри. Явление самоиндукции. Индуктивность.	1
39	<i>Лабораторная работа №3 «Изучение явления электромагнитной индукции»</i>	1
40	Решение задач на расчет ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1
41	Использование электромагнитной индукции. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.	1
42	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Производство, передача и потребление электрической энергии.	1
43	Решение задач по теме « Электромагнитная индукция». Самостоятельная работа по теме «Электромагнитная индукция»	1
44	Контрольная работа №4 по теме «Электромагнитная индукция»	1
45	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжения.	1
46	Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения.	1
47	Конденсатор в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление.	1
48	Катушка в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление.	1
49	Свободные гармонические электромагнитные колебания. Колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания.	1
50	Колебательный контур в цепи переменного тока. Электрический резонанс.	1
51	Примесный полупроводник— составная часть элементов схем. Решение задач по теме «Переменный ток»	1
52	Самостоятельная работа по теме «Переменный ток». Полупроводниковый диод. Транзистор. <i>Элементарная теория трансформатора.</i>	1
53	Обобщение темы «Переменный ток»	1
54	Контрольная работа №5 по теме «Переменный ток»	1
«Электромагнитное излучение» (44 часа)		
Излучение и прием электромагнитных волн радио и СВЧ-диапазона (7 часов)		

55	Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Экспериментальное обнаружение и свойства электромагнитных волн.	1
56	Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами.	1
57	Давление и импульс электромагнитных волн.	1
58	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Свет как электромагнитная волна. Скорость света.	1
59	Принципы радиосвязи и телевидения. Распространение радиоволн. Радиолокация. Развитие средств связи.	1
60	<i>Самостоятельная работа по теме «Излучение и прием электромагнитных волн радио - и СВЧ-диапазона»</i>	1
61	Контрольная работа №6 по теме «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»	1
Геометрическая оптика (17 часов)		
62	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Принцип Гюйгенса. Отражение волн.	1
63	Закон преломления света. Полное внутренне отражение. Волоконная оптика.	1
64	<i>Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»</i>	1
65	Дисперсия света. Наблюдение дисперсии света.	1
66	Построение изображений и хода лучей при преломлении света.	1
67	Самостоятельная работа «Отражение и преломление света».	1
68	Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света».	1
69	Линзы.	1
70	Собирающие линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила.	1
71	Изображение предмета в собирающей линзе.	1
72	Формула тонкой линзы. Решение задач: «Изображение предмета в собирающей линзе».	1
73	Рассеивающие линзы.	1
74	Изображение предмета в рассеивающей линзе. Решение задач: «Изображение предмета в рассеивающей линзе»	1
75	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система.	1
76	Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.	1
77	Решение задач по геометрической оптике.	1
78	Контрольная работа №8 по теме «Геометрическая оптика»	1
Волновая оптика (9 часов)		
79	Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция волн. Когерентность.	1
80	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве.	1
81	Интерференция света. Некоторые применения интерференции.	1
82	Дифракция света. Поперечность световых волн. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.	1
83	<i>Лабораторная работа №5 «Наблюдение интерференции и дифракции света».</i> Решение задач: «Интерференция света»	1
84	Дифракционная решетка.	1
85	<i>Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».</i>	1
86	Решение задач на волновые свойства света. <i>Самостоятельная работа по теме «Волновая оптика»</i>	1

87	Контрольная работа №9 по теме «Волновая оптика»	1
Квантовая теория электромагнитного излучения (11 часов)		
88	Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.	1
89	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.	1
90	Корпускулярно - волновой дуализм. Дифракция электронов. Применение фотоэффекта на практике. Решение задач по теме «Фотоэффект»	1
91	Фотон. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов и фотонов. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	1
92	Планетарная модель строения атома. Опыт Резерфорда.	1
93	Теория атома водорода. Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры.	1
94	Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. Виды спектров. Спектральный анализ.	1
95	Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания»	1
96	Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Световое давление. Химическое действие света.	1
97	Электрический разряд в газах. Решение задач «Квантовая теория э/м излучения»	1
98	Контрольная работа №10 по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения»	1
Физика высоких энергий и элементы астрофизики (25 часов) Физика атомного ядра (11 часов)		
99	Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Нуклонная модель ядра. Ядерные силы.	1
100	Дефект массы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные силы.	1
101	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма- излучения. Радиоактивные превращения.	1
102	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	1
103	Самостоятельная работа на применение закона радиоактивного распада	1
104	Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Ядерные спектры. Деление ядер урана. Цепная реакция деления ядер.	1
105	Ядерная энергетика.	1
106	Термоядерный синтез.	1
107	Ядерное оружие. Самостоятельная работа по теме «Физика атомного ядра»	1
108	Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»	1
109	Биологическое действие радиоактивных излучений. Дозиметрия.	1
Элементарные частицы (6 часов)		
110	Статистический характер процессов в микромире. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц.	1
111	Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире. Лептоны как фундаментальные частицы.	1
112	Классификация и структура адронов.	1
113	Взаимодействие кварков. Ускорители элементарных частиц.	1

114	Обобщение темы «Физика высоких энергий»	1
115	Контрольная работа №11 по теме «Физика высоких энергий.»	1
Элементы астрофизики (8 часов)		
116	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Структура Вселенной, ее расширение	1
117	Звезды и источники их энергий.	1
118	Солнечная система.	1
119	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.	1
120	Наша Галактика	1
121	Другие галактики. «Красное смещение» в спектрах галактик	1
122	Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия.	1
123	Применение законов физики для объяснения природы космических объектов.	1
Обобщающее повторение (25 часов)		
124	Кинематика материальной точки.	1
125	Динамика материальной точки.	1
126	Решение комбинированных задач по теме «кинематика и динамика материальной точки»	1
127	Законы сохранения в механике.	1
128	Законы сохранения в механике.	1
129	Динамика периодического движения. Статика.	1
130	Механические волны. Акустика.	1
131	Решение задач в формате ЕГЭ по разделу «Механика»	1
132	МКТ идеального газа.	1
133	Термодинамика.	1
134	Жидкость, пар, твердое тело.	1
135	Решение задач в формате ЕГЭ по разделу «Молекулярная физика»	1
136	Электростатическое поле.	1
137	Электростатическое поле.	1
138	Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток.	1
139	Решение задач в формате ЕГЭ по разделу «Электрический ток»	1
140	Магнитное поле тока.	1
141	Излучение и прием электромагнитных волн.	1
142	Решение задач в формате ЕГЭ по разделу «Магнетизм»	1
143	Геометрическая оптика.	1
144	Волновая оптика.	1
145	Решение задач в формате ЕГЭ по разделу «Геометрическая и волновая оптика».	1
146	Квантовая теория электромагнитного излучения.	1
147	Физика атомного ядра.	1
148	Решение задач в формате ЕГЭ по разделу «Физика высоких энергий».	1
Лабораторный практикум (20 часов)		
149-150	Лабораторная работа №1 «Измерение ускорения свободного падения с помощью вращающегося диска»	
151-152	Лабораторная работа №2 «Измерение массы тела с помощью весов и пружинно маятника»	
153-154	Лабораторная работа №3 «Измерение длины звуковой волны и скорости звука методом резонанса»	
155-156	Лабораторная работа №4 «Измерение поверхностного натяжения воды методом отрыва капель и	

	поднятии жидкости в капилляре»
157-158	Лабораторная работа №5 «Измерение температурного коэффициента сопротивления меди»
159-160	Лабораторная работа №6 «Снятие температурной характеристики терморезистора»
161-162	Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости КПД трансформатора от нагрузки»
163-164	Лабораторная работа №8 «Измерение индуктивности катушки по ее сопротивлению переменному току»
165-166	Лабораторная работа №9 «Исследование электромагнитных колебаний с помощью осциллографа»
167-168	Лабораторная работа №10 «Изучение резонанса в электрическом колебательном контуре с помощью высокочастотного генератора»
169-170	Резерв времени (решение задач по всем разделам курса)