

Муниципальное образовательное учреждение Андреапольская средняя общеобразовательная школа №1
Андреапольского муниципального округа Тверской области

РАССМОТРЕНА
на методическом объединении учителей
от «05» 08 2021 г.
протокол № 1
Руководитель МО:
Бурова С.Ю. (Бурова С.Ю.)

ПРИНЯТА
на заседании методического совета
от «25» август 2021 г.
протокол № 1
Председатель МС:
Краузе Л.С. (Краузе Л.С.)

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора МОУ АСОШ №1
приказ № 47/04
от «30» 08 2021 г.
Директор школы: Матвеева М.А. (Матвеева М.А.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ ФГОС СОО
10-11 класс

Разработана Краузе Л.С.
учителем физики
первой квалификационной категории

Андреаполь
2021

Рабочая программа по физике 10 - 11 класса

Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с Федеральным компонентом государственного стандарта основного общего образования по физике (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 №1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Изучение физики на базовом уровне направлено на достижение следующих **целей**¹:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, - навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Рабочая программа по физике для 10-11 класса составлена на основе программы Г.Я. Мякишева (Сборник программ для общеобразовательных учреждений: Физика 10 – 11 кл. / Н.Н. Тулькибаева, А.Э. Пушкарев. – М.: Просвещение, 2006); календарно-тематического планирования (МИОО. Преподавание физики в 2017-2018 уч. году, методическое пособие. Сайт ОМЦ ВОУО. Методическая помощь. Физика).

Учебник: Физика 10/ Г.Я.Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский / М. Просвещение, 2020г

Физика 11/ Г.Я.Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин / М. Просвещение, 2021г

Планируемы результаты освоения учебного предмета физики.

1. Личностными результатами обучения физике

- *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:*
 - ориентация обучающихся 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 обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
 - готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
 - принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
 - неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.
- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):*
 - российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
 - уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (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 не отчуждаемости 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;
 - готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их 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 к окружающему миру, живой природе*

-мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости 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, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

-эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

-уважение ко всем формам 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.

- *сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:*

-физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

2. Метапредметные результаты обучения физике в средней школе.

2.1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- 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 цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2.2.Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

2.3.Коммуникативные универсальные учебные действия

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- 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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

3. Предметные результаты обучения физике в средней школе.

10 класс

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *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;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты.*

1. Физика и естественно - научный метод познания природы.

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, 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;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.

2. 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 движение, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания, инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила нормальной реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения; замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие, потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, резонанс*1, волновой процесс, механическая волна, продольная механическая волна, поперечная механическая волна, гармоническая волна, поляризация*, линейно-поляризованная механическая волна*, плоскость поляризации*, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука;
- давать определения физических величин: импульс тела, работа силы, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия, мощность, первая и вторая космические скорости, момент силы, плечо силы, амплитуда колебаний, статическое смещение, длина волны;
- 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 и колебаний;
- формулировать: законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости, условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения;
- называть: основные положения кинематики;
- описывать: демонстрационные опыты Бойля, эксперименты по измерению ускорения свободного падения, опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, опыт по сохранению состояния покоя (опыт, подтверждающий закон инерции), эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов;
- воспроизводить: опыты Галилея для изучения явления свободного падения тел;
- описывать и воспроизводить: демонстрационные опыты по распространению продольных механических волн в пружине и в газе, поперечных механических волн — в пружине и шнуре;

- делать выводы: об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе, о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла, о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики;
- прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах, возможные варианты вынужденных колебаний одного и того же маятника в средах с разной плотностью;
- применять полученные знания для решения практических задач.

3.Молекулярная физика и термодинамика.

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, микроскопические и макроскопические пара-метры, стационарное равновесное состояние газа, температура идеального газа, абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный и изохорный процессы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловой двигатель, замкнутый цикл, необратимый процесс;
- давать определения физических величин: внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя;
- называть основные положения и основную физическую модель молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- классифицировать агрегатные состояния вещества;
- характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;
- воспроизводить основное уравнение молекулярно-кинетической теории, закон Дальтона, уравнение Клапейрона—Менделеева, закон Бойля—Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля;
- формулировать: условия идеальности газа, первый и второй законы термодинамики;
- использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров;
- описывать: демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой; эксперимент по измерению удельной теплоемкости вещества; опыты, иллюстрирующие изменение внутренней энергии тела при совершении работы;
- объяснять: газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, особенность температуры как параметра состояния системы, принцип действия тепловых двигателей;
- делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;
- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту.

4.Электродинамика.

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: точечный электрический заряд, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, свободные и связанные заряды, эквипотенциальная поверхность, конденсатор,

проводники, диэлектрики, полупроводники, поляризация диэлектрика, электрический ток, источник тока, сторонние силы, сверхпроводимость, дырка, последовательное и параллельное соединения проводников, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз, ионизация, плазма, самостоятельный и несамостоятельный ряды, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, $p-n$ -переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор;

— давать определения физических величин: электрический заряд, напряженность электростатического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, поверхностная плотность среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора, сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока, энергия ионизации;

— объяснять: зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, условия существования электрического тока;

— формулировать: закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости;

— описывать: демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; эксперимент по измерению электроемкости конденсатора; явление электро-статической индукции; демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра;

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

— применять полученные знания для безопасного использования бытовых приборов и технических устройств — светокопировальной машины, объяснения неизвестных ранее электрических явлений, решения практических задач.

Предметные результаты обучения физике в средней школе.

11 класс

Выпускник на базовом уровне научится:

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- 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.

1. Электродинамика (продолжение).

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, магнитоэлектрическая индукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, вторичные электромагнитные волны, монохроматическая волна, когерентные волны и источники, время и длина когерентности, просветление оптики;

— давать определения физических величин:

вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды, коэффициент трансформации, длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;

— объяснять: зависимость емкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, условия существования электрического тока, принципы передачи электроэнергии на большие расстояния, зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты, качественно явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения;

— формулировать: закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости; правило буравчика, принцип суперпозиции магнитных полей, правило левой руки, закон Ампера, закон Фарадея (электромагнитной индукции), правило Ленца, принцип Гюйгенса, закон отражения, закон преломления;

- описывать: фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, явление электромагнитной индукции; механизм давления электромагнитной волны;
- приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: детекторе металла в аэропорту, в поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, в генераторах переменного тока;
- изучать движение заряженных частиц в магнитном поле;
- исследовать: электролиз с помощью законов Фарадея, механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях;
- классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн;
- делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью;
- применять полученные знания для безопасного использования бытовых приборов и технических устройств — светокопировальной машины, объяснения неизвестных ранее электрических явлений, решения практических задач.

2. Основы специальной теории относительности

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: радиус Шварцшильда, горизонт событий, энергия покоя тела;
- формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них;
- 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 условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц.

3. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: фотоэффект, работа выхода, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, инверсная населенность энергетического уровня, метастабильное состояние, протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, термоядерный синтез, элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд;
- давать определения физических величин: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения;
- называть основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка, теории атома водорода;
- формулировать: законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон сохранения барионного заряда;
- оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водо-

рода;

- 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.

4.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;
- интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;
- 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.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛАМ КУРСА

Учебно-тематическое планирование для 10 класса:

№ п/п	Название разделов	Всего часов	Из них	
			Л/р	К/р
1	Вводный урок	1		
2	Механика	27	2	3
3	Молекулярная физика. Термодинамика.	17	1	2
4	Электродинамика	22	2	3
6	Повторение	1		
	Итого	68	5	8

Учебно-тематическое планирование для 11 класса:

№ п/п	Название разделов	Всего часов	Из них	
			Л/р	К/р
1	Основы электродинамики	11	2	1
2	Колебания и волны	11		1
3	Оптика	18	2	1
4	Квантовая физика	12		1
5	Элементарные частицы	10		
6	Повторение	6		
	Итого	68	4	4

Календарно-тематическое планирование 10 класс

№ урока	Тема урока	Элементы содержания образования	Основные понятия
1/1	Физика и познание мира. Что такое механика.	Дать определение механики, кинематики, динамики	Механика, кинематика, динамика
МЕХАНИКА (27 ч)			
Кинематика (11 ч)			
1/2	Движение точки тела. Положение в пространстве.	Познакомить учащихся с основными категориями механики: пространство, время, система отсчета, механическое движение, материальная точка, ввести понятия траектории, пути, перемещения	Пространство, время, система отсчета, механическое движение, материальная точка, траектория, путь и перемещение.
2/3	Способы описания движения. Система отсчета. Перемещение.		
3/4	Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение равномерного прямолинейного движения точки.	Ввести понятие скорости, формулу её нахождения	$V = \frac{s}{t}; s = vt;$ $t = \frac{s}{v}$
4/5	Мгновенная скорость. Сложение скоростей.	Ввести понятие скорости, мгновенной скорости, формулу её нахождения	$\vec{v} = \frac{\Delta r}{\Delta t}$
5/6	Ускорение. Единица ускорения.	Познакомить с понятием ускорения, равномерным и ускоренным движением, с графическим изображением движения, дать формулу, по которой находится ускорение;	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $S = v_0t + \frac{at^2}{2}$ $V = V_0 + at$
6/7	Скорость при движении с постоянным ускорением.		
7/8	Движение с постоянным ускорением		
8/9	Свободное падение тел	Дать определение свободного падения. Вывести формулу для движения с постоянным ускорением свободного падения	
9/10	Равномерное движение точки по окружности.	Изучить простейший вид криволинейного движения – равномерное движение по окружности; объяснить противоречие между терминами: равномерное движение точки по окружности и её ускорение, ввести понятия	Центростремительное ускорение

		период и частота обращения.	$a = \frac{v^2}{r}$ Период обращения, частота $T = \frac{t}{n}; v = \frac{n}{t}$
10/11	Повторение темы «Кинематика»	Обобщить и систематизировать знания и умения по теме в ходе решения задач.	
11/12	Контрольная работа №1 по теме «Кинематика»	Проверить знания, умения, навыки учащихся по изученной теме.	
Динамика (9ч)			
1/13	Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона. Сила.	Познакомить с разделом физики – динамикой; объяснить первый закон Ньютона. Ввести понятие инерции.	Инерциальная система отсчета
2/14	Масса и сила. Второй закон Ньютона. Масса.	Ввести второй и третий законы Ньютона, напомнить единицы массы и силы.	Сила, единицы силы, равнодействующая сил $F = ma$
3/15	Третий закон Ньютона		
4/16	Силы в механике. Гравитационные силы.	Познакомить учащихся с гравитационными силами, с законом всемирного тяготения	Гравитационное поле, гравитационный заряд, $G = F \frac{r^2}{m_1 m_2}$
5/17	Силы упругости	Ввести понятие деформации, закон Гука, коэффициент жесткости пружины	$F = - kx$
6/18	Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»	Научить определять центростремительное ускорение тела при его равномерном движении по окружности	
7/19	Силы трения. Силы трения между соприкасающимися поверхностями твердых тел. Силы сопротивления при движении твердых тел в жидкостях и газах.	Расширить у учащихся представление о силе трения, ввести понятия «трения качения», «трения скольжения», «трения покоя», объяснить роль трения в природе и технике	Сила трения, трения покоя, трения скольжения, трения качения
8/20	Решение задач по теме «Динамика и силы в природе»		
9/21	Контрольная работа №2 по теме «Динамика и силы в природе»	Проверить знания, умения, навыки учащихся по изученной теме.	
Законы сохранения в механике (7ч)			
1/22	Импульс материальной точки. Другая	Расширить знания учеников по теме импульс.	Импульс

	формулировка второго закона Ньютона.	Сформулировать второй закон Ньютона в новой форме	$p = mv$
2/23	Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Успехи в освоении космического пространства.	Познакомить с законом сохранения импульса; с особенностями и характеристиками реактивного движения, историей развития ракетостроения в России и за рубежом объяснить применение закона к решению задач	Закон сохранения импульса, реактивное движение
3/24	Работа силы. Мощность.	Познакомить учащихся с понятиями механическая работа и мощность, кинетическая энергия, единицами измерения этих величин	$A = F s \cos \alpha$; $N = \frac{A}{t}$;
4/25	Кинетическая энергия и потенциальная энергия.	Познакомить учащихся с понятиями кинетическая энергия, единицами измерения этих величин	$E_k = \frac{mv^2}{2}$, $E_p = mgh$
5/26	Закон сохранения энергии в механике. Уменьшение механической энергии системы под действием сил трения.	Познакомить учащихся с понятием полной механической энергии, с законом сохранения энергии	$E = E_k + E_p$
6/27	Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения механической энергии»	Научить измерять потенциальную энергию поднятого над землей тела	
7/28	Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения в механике»	Проверить знания, умения, навыки учащихся по изученной теме.	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА. (17 час)			
Основы МКТ (9 ч)			
1/29	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры молекул. Масса молекул. Количество вещества	Сформулировать основные положения МКТ. Познакомить с размерами и массой молекул. Ввести понятие количества вещества	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ - постоянная Авогадро $N = m/M \cdot N_A$ $m_0 = M/N_A$
2/30	Строение газообразных, жидких и твердых тел.	Сформировать представление о трех состояниях вещества. Научить объяснять механические свойства агрегатных состояний на основе знаний о молекулах, объяснять различия агрегатных состояний	

3/31	Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.	Дать определение идеального газа; ввести формулу внутренней энергии Ввести основное уравнение МКТ идеального газа	$U = 3/2 NkT$ $p = 1/3 nm_0v^2_T$
4/32	Температура. Тепловое равновесие. Определение температуры. Абсолютная температура. Температура- мера средней кинетической энергии молекул	Познакомить со шкалой Кельвина	$T = (t + 273,15^\circ\text{C}) \text{ K}^{0\text{C}}$
5/33	Уравнение состояния идеального газа.	Ввести формулу уравнения состояния идеального газа и следствия из него	$p = N/V \cdot kT;$ $\frac{pV}{T} = \frac{m}{M} R$
6/34	Газовые законы.	Познакомить с законами Бойля-Мариотта, Гей – Люссака, Шарля.	
7/35	Лабораторная работа № 3 «Опытная проверка закона Гей-Люссака»	Проверить справедливость закона Гей - Люссака	
8/36	Повторение темы«Основы молекулярно-кинетической теории».	Обобщить и систематизировать знания и умения по теме в ходе решения задач.	
9/37	Контрольная работа №4 по теме «Основы молекулярно-кинетической теории».	Проверить знания, умения, навыки учащихся по изученной теме.	
Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела. (2ч)			
1/38	Насыщенный пар. Влажность воздуха и ее измерение.	Ввести понятие насыщенного пара, влажности воздуха, кипение	Кипение, температура кипения, психрометр
2/39	Строение и свойства кристаллических и аморфных тел.	Познакомить с анизотропией кристаллов, ввести понятия монокристаллов и поликристаллов. Дать понятие аморфных тел.	Анизотропия, монокристаллы, поликристаллы, аморфные тела
Термодинамика (6ч)			

1/40	Внутренняя энергия. Работа в термодинамике.	Дать определение внутренней энергии; ввести формулу для нахождения внутренней энергии, ввести понятие работы в термодинамике	Внутренняя энергия U $U = 3/2 m/MRT$
2/41	Количество теплоты.	Ввести понятие количества теплоты и вывести формулы для её нахождения при нагревании, парообразования, плавления	$Q = cm (t_2-t_1)$ $Q = r m$ $Q = \lambda m$
3/42	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным процессам.	Сформулировать первый закон термодинамики и его следствия	$\Delta U = A+Q$
4/43	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики.	Сформулировать второй закон термодинамики.	
5/44	Принципы действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей.	Дать определение тепловым двигателям; ввести понятие КПД и формулу расчета КПД; сформулировать теорему Карно	$\eta = 1 - \frac{ Q_2 }{Q_1}$; $\eta_{\max} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$
6/45	Контрольная работа №5 по теме «Основы термодинамики»	Проверить знания, умения, навыки учащихся по изученной теме.	
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (22ч)			
Электростатика (7ч)			
1/46	Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда.	Познакомить учащихся с электрическим зарядом и его свойствами, элементарными частицами. Сформулировать закон сохранения электрического заряда.	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{Кл}$
2/47	Основной закон электростатики - закон Кулона. Единица электрического заряда.	Познакомить учащихся с электрическим полем точечного заряда, с основным законом взаимодействия двух точечных зарядов – с законом Кулона	$F = k \frac{ q_1 q_2 }{r^2}$ - закон Кулона
3/48	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля	Познакомить учащихся с электрическим полем. Ввести понятие напряженности электрического поля. Рассказать о принципе суперпозиции полей.	электрическая напряженность $\vec{E} = \frac{\vec{F}_{эл}}{q}$ $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$

4/49	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков	Познакомить учащихся с диэлектриками, с поляризацией диэлектриков, со свойствами металлических проводников, с явлением электростатической индукции	Диэлектрик, поляризация диэлектриков, проводник
5/50	Потенциал электростатического поля, разность потенциалов	Познакомить учащихся с энергетическими характеристиками электростатического поля: потенциал, напряжение, разность потенциалов	Потенциал $\varphi = \frac{W}{q}$; Напряжение $U = \frac{A}{q}$; Разность потенциалов $U = \varphi_1 - \varphi_2$ $U = Ed$
6/51	Емкость. Единицы емкости. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.	Познакомить учащихся с конденсаторами, емкостью конденсаторов, единицами её измерения. Познакомить учащихся с энергией заряженного конденсатора	Конденсатор, емкость $C = \frac{q}{U}$ $W_{эл} = \frac{qEd}{2}$; $W_{эл} = \frac{q^2}{2C}$
7/52	Контрольная работа №6 по теме «Электростатика».	Проверить знания, умения, навыки учащихся по изученной теме.	
Постоянный электрический ток (9ч)			
1/53	Электрический ток. Условия, необходимые для его существования. Сила тока	Ввести физическую величину - силу тока и единицу её измерения, научить измерять силу тока	Амперметр Сила тока $I = \frac{q}{t}$
2/54	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	Познакомить учащихся с удельным сопротивлением проводника, с зависимостью сопротивления проводника от температуры	$R = \rho \frac{l}{s}$; Температурный коэффициент сопротивления $\alpha = \frac{1}{273^0}$
3/55	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.	Вспомнить расчет электрических цепей при последовательном и параллельном соединении	Последовательное соединение: $I_0 = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$ $U_0 = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$ $R_0 = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$

			Параллельное соединение: $I_0+I_1+I_2+I_3+\dots$ $U_0=U_1=U_2=U_3=\dots$ $1/R_0= 1/R_1+1/R_2+1/R_3+\dots$
4/56	Лабораторная работа №4 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».	Проверить законы соединения проводников	
5/57	Работа и мощность постоянного тока.	Познакомить учащихся с понятием работы и мощности постоянного тока	$P= \frac{A}{t}$; $P = IU$
6/58	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	Познакомить с законом Ома для полной цепи	$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$;
7/59	Лабораторная работа №5 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	Научить определять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока	
8/60	Повторение темы «Постоянный электрический ток»	Обобщить и систематизировать знания и умения по теме в ходе решения задач.	
9/61	Контрольная работа №7 по теме «Постоянный электрический ток»	Проверить знания, умения, навыки учащихся по изученной теме.	
Электрический ток в различных средах (6ч)			
1/62	Электрический ток в металлах	Рассказать о носителях тока в металлах, о зависимости сопротивления проводников от температур, о сверхпроводимости	Сверхпроводимость, температурный коэффициент
2/63	Электрический ток в полупроводниках	Дать понятие полупроводников, познакомить учащихся с собственной и примесной проводимостью полупроводников, с полупроводниками р и n-типа	Собственная проводимость, примесная проводимость, донорные примеси, акцепторные примеси, полупроводники р и n- типа
3/64	Электрический ток в вакууме. Электрический ток в жидкостях	Познакомить с электрическим током в электролитах, с законом Фарадея для электролиза	Электролиты, электролиз, электролитическая диссоциация
4/65	Электрический ток в газах. Плазма	Познакомит учащихся с ионизацией газов. Дать понятие плазмы.	Ионизация газов
5/66	Повторение «Электрический ток в различных	Обобщить и систематизировать знания и умения по теме в	

	средах».	ходе решения задач.	
6/67	Контрольная работа №8 по темам «Электрический ток в различных средах».	Проверить знания, умения, навыки учащихся по изученной теме.	
ПОВТОРЕНИЕ (1 ч)			
1/68	Обобщающее повторение курса 10 физики класса	Систематизировать и обобщить знания учащихся	

Календарно-тематическое планирование 11 класса

№ урока	Тема урока	Элементы содержания образования	Основные понятия
Тема 1. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (11 Ч)			
Магнитное поле (5 часов)			
1/1	Вводный инструктаж. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.	Рассказать о взаимодействии проводников с током, о магнитных силах, магнитном поле.	Магнитные силы. Магнитное поле.
2/2	Сила Ампера.	Ввести понятие вектора магнитной индукции.	Вектор магнитной индукции. Правило «буравчика»
3/3	Лабораторная работа №1. «Наблюдение действия магнитного поля на ток».	Научиться на практике применять правило «левой руки».	Закон Ампера. Сила Ампера. Правило «левой руки». Применение закона Ампера.

			Наблюдение действия магнитного поля на ток.
4/4	Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд.	Рассказать о действии магнитного поля на движущийся электрический заряд. Ввести понятие силы Лоренца. Объяснить правило «левой руки» для определения направления силы Лоренца. Дать понятие о движении заряженной частицы в однородном магнитном поле.	Сила Лоренца
5/5	Решение задач по теме «Магнитное поле»	Закрепить пройденный материал на примере решения задач	
Электромагнитная индукция (6 часов)			
6/6	Электромагнитная индукция. Магнитный поток.	Исследовать явление электромагнитной индукции. Объяснять принцип действия генератора электрического тока.	Электромагнитная индукция. Магнитный поток
7/7	Правило Ленца Закон электромагнитной индукции		Правило Ленца.
8/8	Явление самоиндукции. Индуктивность	Рассмотреть явление самоиндукции, индуктивность, ЭДС самоиндукции.	Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.
9/9	Лабораторная работа №2. «Изучение явления электромагнитной индукции».	Изучить явление электромагнитной индукции	
10/10	Повторение темы «Электродинамика»	Обобщить и систематизировать знания по теме «Электродинамика»	
11/11	Контрольная работа №1. «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	Проверка ЗУН	
Тема 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (11 Ч)			
Механические колебания (1 ч)			
1/12	Механические колебания	Рассказать об открытии электромагнитных	Свободные и вынужденные

		колебаний. Дать понятие: свободные и вынужденные электромагнитные колебания.	электромагнитные колебания.
Электромагнитные колебания (3 ч)			
2/13	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона.	Рассказать об устройстве колебательного контура, о превращении энергии в колебательном контуре, характеристики электромагнитных колебаний.	Колебательный контур
3/14	Переменный электрический ток. Резонанс в электрической цепи	Дать понятие «переменный ток». Рассказать о получение переменного тока. Дать уравнение ЭДС, напряжения и силы для переменного тока.	ЭДС, напряжения и силы для переменного тока.
4/15	Генератор переменного тока. Трансформаторы.	Рассказать о генераторе переменного тока, о трансформаторе.	Генератор, трансформатор
Механические волны (3 ч)			
5/16	Волновые явления. Характеристики волн		
6/17	Звуковые волны	Характеристика звуковых волн	
7/18	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн	Познакомить с интерференцией, дифракцией и поляризацией механических волн	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн
Электромагнитные волны (4ч)			
8/19	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн.	Познакомить с теорией Максвелла, теорией дальнего действия и ближнего действия. Рассказать о возникновении и распространении электромагнитного поля. Дать понятие об основных свойствах электромагнитных волн.	Основные свойства электромагнитных волн.
9/20	Свойства электромагнитных волн.	Деление радиоволн. Использование волн в радиовещании. Радиолокация. Применение радиолокации в технике. Принципы приёма и получения телевизионного изображения. Развитие средств связи.	

10/21	Повторение темы «Колебания и волны».		
11/22	Контрольная работа №2 «Колебания и волны».	Проверка ЗУН	
ТЕМА 3. ОПТИКА (18ч)			
Световые волны (13 ч)			
1/23	Скорость света.	Рассказать о развитии взглядов на природу света, о геометрической и волновой оптике. Дать определение скорости света.	Геометрическая и волновая оптика. Скорость света.
2/24	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Решение задач на закон отражение света.	Напомнить закон отражения света.	
3/25	Закон преломления света. Полное отражение. Решение задач на закон преломления света.	Напомнить закон преломления света. Ввести понятие относительного и абсолютного показателя преломления.	$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2}; n = \frac{c}{v}$
4/26	Лабораторная работа №3. «Измерение показателя преломления стекла».	Познакомить с ТБ при проведении лабораторных работ, научить определять показатель преломления стекла	
5/27	Линза. Построение изображения в линзе.	Дать понятие геометрической оптике как разделу оптики; ввести понятия световой луч, фокус линзы, оптическая сила линзы; вывести формулу тонкой линзы.	Фокус F,f Оптическая сила D
6/28	Лабораторная работа №4 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	Познакомить с ТБ при проведении лабораторных работ, научить определять оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы	
7/29	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$ Отработать на примере решения задач применение формулы тонкой линзы	
8/30	Решение задач на применение формулы		

	тонкой линзы		
9/31	Дисперсия света.	Ввести понятие дисперсии, спектра, рассказать, в чем заключается спектральный анализ.	Дисперсия, спектр, монохроматическое излучение.
10/32	Интерференция света. Дифракция света.	Ввести понятия интерференции и когерентных волн	Интерференция, когерентные волны
11/33	Поперечность световых волн. Поляризация света.	Дать представления о гипотезах Ньютона, Гюйгенс, Гука. Познакомить с понятием поляризации, с принципом Ферма	Поляризация света
12/34	Решение задач по теме: «Оптика. Световые волны».	Обобщить и систематизировать знания по теме «Оптика. Световые волны»	
13/35	Контрольная работа №3. «Оптика. Световые волны».	Проверка ЗУН	
Элементы теории относительности (3 часа)			
14/36	Постулаты теории относительности.	Познакомить с постулатами теории относительности Эйнштейна.	Теория относительности
15/37	Основные следствия из постулатов теории относительности		Энергия покоя.
16/38	Элементы релятивистской динамики	Дать понятие релятивистской динамики.	Релятивистская динамика
Излучение и спектры 2 часов)			
17/39	Виды излучений. Шкала электромагнитных волн.	Дать понятия инфракрасного, ультрафиолетового, рентгеновского излучения	Инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское излучения
18/40	Лабораторная работа №5. «Измерение длины световой волны».	Научиться получать дифракционный спектр и определять длину световой волны	
ТЕМА 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (15 ч)			
Световые кванты (3 часа)			

1/41	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.	Ввести понятие фотоэффекта, вывести уравнение Эйнштейна	Фотоэффект $h\nu = A_{\text{вых}} + m\nu^2/2$
2/42	Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм	Ввести понятия фотона как кванта электромагнитного излучения; познакомить с его свойствами	
3/43	Решение задач по теме «Световые кванты. Фотоэффект»	Применение фотоэлементов	
Атомная физика (3 часа)			
4/44	Строение атома. опыты Резерфорда.	Познакомить с моделями строения атома Томсона и Резерфорда	
5/45	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору	Сформулировать постулаты Бора	Ридберг $R_y = 2,18 \cdot 10^{-18}$ Дж $E_n = -R_y / n^2$
6/46	Лазеры.	Дать представление о вынужденном излучении, ввести понятие лазера и рассказать о принципе его действия	Вынужденное излучение. Лазер
Физика атомного ядра (9 часов)			
7/47	Строение атомного ядра. Ядерные силы.	Дать представление о строении атомного ядра. Ввести понятие ядерных сил и их свойства	Нуклон, кварки, барионы, изотопы
8/48	Энергия связи атомных ядер.	Дать определение энергии связи, дефекта массы	Дефект массы
9/49	Радиоактивность		
10/50	Закон радиоактивного распада. Период полураспада	Ввести понятие полураспада, изотопной хронологии, формулу закона радиоактивного распада	$N = N_0 2^{-t/T}$
11/51	Ядерные реакции.	Ввести понятие ядерных реакций, энергетического выхода. Рассказать о процессе деления ядра урана, вывести формулу для расчета энергетического выхода реакции деления, ввести понятие коэффициента	$Q = E'_{\text{св}} - E_{\text{св}}$

		разложения нейтрона	
12/52	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор		
13/53	Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.	Рассказать о причинах негативного воздействия радиации на живые существа	Радиация, излучение, поглощенная доза
14/54	Три этапа в физике элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы	Рассказать о трех этапах в развитии физики элементарных частиц. Познакомить с открытием позитрона, античастицы, нейтрино. Дать классификацию элементарных частиц. Рассказать о взаимном превращении элементарных частиц. Дать понятие кварков.	Позитрон, античастица, кварк
15/55	Контрольная работа №4. «Квантовая физика».	Проверка ЗУН	
АСТРОНОМИЯ (7 Ч)			
1/56	Строение Солнечной системы.	Рассказать о Солнечной системе.	Строение Солнца.
2/57	Система Земля-Луна.	Рассказать о Луне	Луна
3/58	Физическая природа планет, и малых тел Солнечной системы	Рассказать о Солнце.	Солнце
4/59	Солнце	Рассказать об источниках энергии Солнца. Познакомить со строением Солнца.	Строение Солнца.
5/60	Основные характеристики звёзд	Познакомить со звёздами и источниками их энергии.	
6/61	Млечный путь. – наша Галактика	Дать понятие Галактики, Вселенной.	Галактика. Вселенная.
7/62	Происхождение и эволюция галактик и звезд.	Рассказать о происхождении и эволюции Солнца и звёзд, об эволюции Вселенной.	Эволюция Вселенной.
ПОВТОРЕНИЕ (6 Ч)			
1/63	Повторение «Механика»		

2/64	Повторение «Молекулярная физика»		
3/65	Повторение «Электродинамика»		
4/66	Повторение «Колебания и волны»		
5/67	Повторение «Оптика»		
6/68	Повторение «Квантовая физика»		