


Российская Федерация
Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное бюджетное общеобразовательное учреждение, реализующее
адаптированные основные общеобразовательные программы «Школа- интернат №6»
680015, г. Хабаровск, ул. Аксенова, д. 55, тел/факс 53-61-08, 53-61-56

| | |
|--|---|
| <p>ПРИНЯТО решением Педагогического совета, протокол № 7 от «21» июня 2023 г.</p> | <p>УТВЕРЖДАЮ Приказ № 98 от «19» июля 2023 г. Директор школы-интерната В.Е. Джуманова</p>  |
|--|---|

**Рабочая программа
среднего общего образования
по предмету
«Физика»**

Программа разработана

Бурнайкиной Л.А.,
учителем физики

г. Хабаровск

2023г.

I. Пояснительная записка.

Программа учебного предмета «Физика» разработана в соответствии с ФГОС на основе КГБОУ ШИ 6 при использовании УМК Физика (10-11) (Базовый курс) Г. Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева и направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

В соответствии с ФГОС СОО, физика изучается на базовом уровне.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах 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.

Примерная программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала.

Цели и задачи:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности;
- овладение основополагающими физическими закономерностями, законами и теориями; расширение объёма используемых физических понятий, терминологии и символики;
- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; понимание физической сущности явлений, наблюдаемых во Вселенной;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента); овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- отработка умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- приобретение: опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; умений ставить задачи, решать проблемы, принимать решения, искать, анализировать и обрабатывать информацию; ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение: коммуникации, сотрудничества, измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

- освоение способов использования физических знаний для решения практических задач, объяснения явлений окружающей действительности,

обеспечения безопасности жизни и охраны природы;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

- воспитание уважительного отношения к учёным и их открытиям, чувства гордости за российскую физическую науку.

Особенность целеполагания для базового уровня состоит в том, что обучение ориентировано в основном на формирование у обучающихся общей культуры и научного мировоззрения, на использование полученных знаний и умений в повседневной жизни.

Место предмета в учебном плане школы.

В средней школе физика изучается с 11 по 12 класс. Учебный план КГБОУ ШИ 6 по предмету физика составляет 167 учебных часов, в том числе в 11 классе по 68 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю, в 12 классе – 99 часов из расчета 3 часа в неделю (33 учебных недели).

Таблица тематического распределения часов по годам обучения

| 11 класс | | |
|-----------------|---|-------------------|
| № п/п | Разделы, темы | Количество часов |
| | | Рабочая программа |
| 1. | Введение: физика и естественно-научный метод познания природы | 1 |
| 2. | Механика | 28 |
| 3. | Молекулярная физика. Тепловые явления | 15 |
| 4. | Основы электродинамики | 23 |
| | Итого: | 67 |

II. Планируемые результаты освоения учебного предмета физики.

Планируемые результаты освоения курса

Личностными результатами обучения физике в средней (полной) школе являются:

• в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;

• в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

• в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметными результатами обучения физике в средней (полной) школе являются:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т. д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;

- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике; использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

«Физика» (углубленный уровень) – требования к **предметным результатам** освоения углубленного курса физики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

2) 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;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

Предметные результаты обучения физике в средней школе на углубленном уровне в:

11 классе

Раздел «Введение»

Предметные результаты изучения данной 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.

Раздел «Механика»

Кинематика материальной точки

Предметные результаты изучения данной 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;

—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;

—разъяснять основные положения кинематики;

—описывать демонстрационные опыты Галилея для исследования явления свободного падения тел; описывать эксперименты по измерению ускорения свободного падения и изучению движения тела, брошенного горизонтально;

—делать выводы об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе, сравнивать их траектории;

—применять полученные знания для решения практических задач.

Динамика материальной точки

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения;

—формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука;

—разъяснять предсказательную и объяснительную функции классической механики;

—описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения;

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

—исследовать движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости;

—делать выводы о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла;

—объяснять принцип действия крутильных весов;

—прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах;

—применять полученные знания для решения практических задач.

Законы сохранения

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия; потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары; физических величин: импульс силы, импульс тела, работа силы, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия, мощность;

—формулировать законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости;

—объяснять принцип реактивного движения;

—описывать эксперимент по проверке закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости;

—делать выводы и умозаключения о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики.

Динамика периодического движения

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, аperiodическое движение, резонанс; физических величин: первая и вторая космические скорости, амплитуда колебаний, статическое смещение;

—исследовать 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;

—применять полученные знания о явлении резонанса для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни;

—прогнозировать возможные варианты вынужденных колебаний пружинного маятника

—делать выводы и умозаключения о деталях международных космических программ, используя знания о первой и второй космических скоростях.

Механические волны.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна,

механическая волна, звуковая волна, высота звука, тембр и громкость звука; физических величин: длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука;

—исследовать распространение сейсмических волн,

—описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и шнуре, описывать скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов;

—объяснять различие звуковых сигналов по тембру и громкости.

Релятивистская механика

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

---- 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.

Раздел «Молекулярная физика»

Молекулярная структура вещества

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро,

—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;

Молекулярно-кинетическая теория

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

- давать определения понятий: стационарное равновесное состояние газа, температура тела, абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный и изохорный процессы;
 - 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 изучению изотермического процесса в газе;
 - объяснять опыт с распределением частиц идеального газа по двум половинам сосуда, газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту.

Термодинамика

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

- давать определения понятий: число степеней свободы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловые двигатели, замкнутый цикл, необратимый процесс; физических величин: внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя;
- объяснять особенность температуры как параметра состояния системы;
- наблюдать и интерпретировать результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии;
- объяснять принцип действия тепловых двигателей;
- оценивать КПД различных тепловых двигателей;
- формулировать законы термодинамики;
- делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;
- применять полученные знания по теории тепловых двигателей для рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Жидкость и пар

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

- давать определения понятий: пар, насыщенный пар, испарение, кипение, конденсация, физических величин: критическая температура, удельная теплота парообразования, температура кипения, точка росы, давление насыщенного пара, относительная влажность воздуха, сила поверхностного натяжения;

- строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении;

находить из графиков значения необходимых величин.

Твердое тело

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая); физических величин: механическое напряжение, относительное удлинение, предел упругости, предел прочности при растяжении и сжатии;

—объяснять отличие кристаллических твердых тел от аморфных;

—формулировать закон Гука;

—применять полученные знания для решения практических задач.

Раздел «Электродинамика»

Электростатика

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: точечный электрический заряд, электрическое взаимодействие, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля; физической величины: напряженность электростатического поля;

—объяснять принцип действия крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при получении дактилоскопических отпечатков;

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

—устанавливать аналогию между законом Кулона и законом всемирного тяготения;

—описывать демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; описывать эксперимент по измерению емкости конденсатора;

—применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений.

Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: эквипотенциальная поверхность, конденсатор, свободные и связанные заряды, проводники, диэлектрики, полупроводники; физических величин: потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, емкость уединенного проводника, емкость конденсатора;

—наблюдать и интерпретировать явление электростатической индукции;

—объяснять принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатического фильтра;

—описывать эксперимент по измерению емкости конденсатора;

—объяснять зависимость емкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними;

—применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений.

12 класс

Раздел «Электродинамика»

Постоянный электрический ток

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, последовательное и параллельное соединения проводников, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз; физических величин: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;

—объяснять условия существования электрического тока, объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением электронов;

—формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея;

—рассчитывать ЭДС гальванического элемента;

—исследовать смешанное сопротивление проводников;

—описывать 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;

—наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю;

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

—исследовать электролиз с помощью законов Фарадея.

Магнитное поле

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики,

ферромагнетики, физических величин: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды;

—описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов;

—определять направление вектора магнитной индукции

и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;

—формулировать правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера;

—объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона;

—изучать движение заряженных частиц в магнитном поле;

—исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях.

Электромагнетизм

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физических величин:

коэффициент трансформации;

—описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции;

—использовать на практике токи замыкания и размыкания;

—объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; 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; объяснять принципы передачи электроэнергии на большие расстояния.

—давать определения понятий: магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, р—n-переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; физических величин: фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления;

—описывать явление магнитоэлектрической индукции, энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода;

—объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора.

Раздел «Электромагнитное излучение»

Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция; физических величин: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;

—объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты;

—описывать механизм давления электромагнитной волны;

—классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн;

—описывать опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника.

Геометрическая оптика

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение,

дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа; физических величин: 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;

—наблюдать и интерпретировать явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явления дисперсии;

—формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления;

—описывать опыт по измерению показателя преломления стекла;

—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;
- объяснять принцип действия оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупу, микроскоп, телескоп;
- применять полученные знания для решения практических задач.

Волновая оптика

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

- давать определения понятий: монохроматическая волна, когерентные волны и источники, интерференция, просветление оптики, дифракция, зона Френеля; физических величин: время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и разрешающая способность дифракционной решетки;
- наблюдать и интерпретировать результаты (описывать) демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света;
- формулировать принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на решетке;
- описывать эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки;
- объяснять взаимное усиление и ослабление волн в пространстве;
- 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.

Раздел «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»

Предметные результаты изучения данной 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, самостоятельный и несамостоятельный разряды; физических величин: работа выхода, красная граница фотоэффекта, энергия ионизации;
- 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;
- 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;
- сравнивать излучение лазера с излучением других источников света.

Раздел «Физика высоких энергий»

Физика атомного ядра

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления, ядерный реактор, термоядерный синтез; физических величин: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества;

—объяснять принцип действия ядерного реактора;

—объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС;

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

Элементарные частицы

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд, адроны, лептоны, мезоны, барионы, гипероны, кварки, глюоны;

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

—формулировать принцип Паули, законы сохранения лептонного и барионного зарядов;

—описывать структуру адронов, цвет и аромат кварков;

—приводить примеры мезонов, гиперонов, глюонов.

Общие предметные результаты изучения данного курса позволяют:

- структурировать учебную информацию;
- интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность;
- самостоятельно добывать новое для себя физическое знание, используя для этого доступные источники информации;
- прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием техники;
- самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;
- оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

Раздел 3. Содержание курса

Содержание учебного предмета 11 класс

Раздел 1. Механика

Кинематика. Механическое движение. Системы отсчета. Способы описания движения. Перемещение. Траектория. Путь. Уравнение равномерного прямолинейного движения. Ускорение. Определение кинематических характеристик. Свободное падение. Движение под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Кинематика абсолютно твердого тела. Кинематика. Основное утверждение механики. Сила. Масса. Единицы массы. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Единицы массы и силы. Понятие о системе единиц. ИСО и принцип относительности в механике. Законы. Силы в природе. Силы всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость (Кадетский компонент). Сила тяжести и вес. Невесомость. Лабораторная работа

«Изучение движения тела по окружности». Роль сил трения. Силы трения между соприкасающимися поверхностями твердых тел. Силы сопротивления при движении твердых тел в жидкостях и газах. Невесомость. Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Успехи в освоении космического пространства. Решение комбинированных задач. Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия и ее изменение. Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Кинетическая энергия и ее изменение. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Уменьшение механической энергии системы под действием сил трения. Изучение закона сохранения механической энергии. Равновесие тел. Первое условие равновесия твердого тела. Второе условие равновесия твердого тела. Импульс. Закон сохранения энергии.

Раздел 2. Молекулярная физика

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Размеры молекул. Масса молекул. Количество вещества. Здоровьесберегающие технологии при работе на ПК: Медиабезопасность детей и подростков. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Среднее значение квадрата скорости молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Среднее значение квадрата скорости молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Температура и тепловое равновесие. Определение температуры. Абсолютная температура. Температура — мера средней кинетической энергии молекул. Измерение скоростей молекул газа. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Графики изопроцессов. Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Уравнение состояния идеального газа. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Работа газа. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Необратимость процессов в природе. Принципы действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей.

Раздел 3. Электростатика

Электрический заряд и элементарные частицы. Заряженные тела. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Основной закон электростатики — закон Кулона. Единица электрического заряда. Единица электрического заряда. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии электрического поля. Напряженность поля заряженного шара. Напряженность поля заряженного шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Два вида диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Два вида диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Лабораторная работа: Потенциальная энергия. Эквипотенциальные поверхности. Емкость. Единицы емкости. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов. Электрический ток. Сила тока. Условия, необходимые для

существования электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Соединения проводников. Работа и мощность постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Мощность. Электродвижущая сила. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость (Кадетский компонент). Электрический ток в полупроводниках. Электрическая проводимость полупроводников при наличии примесей. Электрический ток через контакт полупроводников р- и n-типов. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.

Содержание тем учебного предмета 12 класс

Раздел 1. Электродинамика Стационарное магнитное поле. Взаимодействие токов. Магнитная индукция. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Явление электромагнитной индукции Индукционное электромагнитное поле (вихревое) Направление индукционного тока. Правило Ленца Индукционное электромагнитное поле (вихревое). ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность.

Раздел 2. Электромагнитное излучение

Свободные и вынужденные механические колебания Динамика колебательного движения. Уравнения движения маятников Гармонические колебания. Определение ускорения свободного падения при помощи нитяного математического маятника Превращение энергии при гармонических колебаниях Вынужденные механические колебания. Резонанс. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Уравнение свободных электромагнитных колебаний в закрытом контуре. Переменный электрический ток Сопротивления в цепи переменного тока. Сопротивления в цепи переменного тока. Электрические автоколебания. Генератор на транзисторе. Трансформаторы Производство, передача и использование электрической энергии. Волна. Свойства волн и основные характеристики. Распространение волн в упругой среде. Уравнения гармонической волны Звуковые волны. опыты Герца. Изобретение радио Поповым А. С. Принципы радиосвязи (Кадетский компонент) Современные средства связи Распространение радиоволн. Обобщающе-повторительное занятие по теме «Колебания и волны». Введение в оптику Свет с точки зрения геометрической оптики. Методы определения скорости света Основные законы геометрической оптики. Явление полного отражения света. Волоконная оптика. Линзы Формула тонкой линзы. (Кадетский компонент) Экспериментальное определение показателя преломления стекла. Экспериментальное определение оптической силы и фокусного расстояния линзы Дисперсия света Интерференция волн Дифракция механических и световых волн. Поперечность световых волн. Поляризация света. Измерение длины световой волны. Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света. Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна (Кадетский компонент) Элементы релятивистской динамики Обобщающе-повторительное занятие по теме: Элементы теории относительности. Радиус Шварцшильда, замедление времени. Излучение и спектры. Шкала электромагнитных излучений Сплошной и линейчатый спектр (Медиабезопасность): Опасность долгого излучения мониторов (SAR). Излучение и спектры. Шкала эл-х излучений (Медиабезопасность). Зарождение науки, объясняющей квантовые свойства света Законы

фотоэффекта. Фотоны. Гипотеза де Бройля Применение фотоэффекта на практике Квантовые свойства света: световое давление, химическое действие света Строение атома. Опыты Резерфорда Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомом. Лазеры.

Раздел 3. Физика высоких энергий

Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям. Радиоактивность Альфа-, бета-, гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы Энергия связи атомных ядер Дефект масс Ядерные реакции. Деление ядер урана Цепные ядерные реакции Ядерный реактор Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Применение физики атомного ядра на практике. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы: Позитроны. Элементарные частицы: Бозоны. Обобщающе-повторительное занятие по темам «Физика атомного ядра», «Элементарные частицы». Физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция. Физика как часть человеческой культуры.

План 11 класс

| № уро ка | Тема урока | Основное содержание | Требование к уровню подготовки | д/з | Сроки | | Речевая деятельность |
|----------------------------|--|--|---|-----------------|-------|------|---|
| | | | | | план | факт | |
| Механика—29час | | | | | | | |
| | Введение 1час | | | | | | |
| 1/1 | Физика и познание мира | Физика, как наука. Научные методы познания окружающего мира | Формировать умения постановки целей и деятельности, производить измерение физических величин, высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений | П1,2 | | | |
| Кинематика (9часов) | | | | | | | |
| 1/2 | Положение точки в пространстве Уравнение равномерного прямолинейного движения | Положение точки в пространстве. Скорость и уравнение движения, график скорости | Представлять механическое движение тела уравнениями зависимости координат и проекций скорости от времени | П4,7,8 | | | Тело отсчёта Координата Проекция Траектория Система Отсчёта Перемещение модуль |
| 1/3 | Решение задач на равномерное движение | Понятие формулы равномерного движения | | Упр1 | | | |
| 1/4 | Мгновенная скорость. Ускорение . Скорость при движении с постоянным ускорением | Мгновенная скорость, ускорение, скорость при движении с постоянным ускорением | Дать понятие мгновенной скорости, понятие ускорение формула ускорения и её единиц измерения зависимость уравнения координаты от времени | П9,11, !3,14 | | | Мгновенная Скорость Ускорение Начальная Скорость Конечная скорость |
| 1/5 | Решение задач с постоянным ускорением | Понятие и формулы равноускоренного движения | | Упр 2,3 | | | |
| 1/6 | Свободное падение тел. Движение с постоянным ускорением. Решение задач | Свободное падение тел. Опыт Галилея | Объяснить физический смысл понятия ускорения свободного падения | П15,16 упр4 | | | Галилей Аристотель |

| | | | | | | |
|-------------------------|--|--|---|-----------------------|--|---|
| 1/7 | Равномерное движение точки по окружности. Решение задач | Равномерное движение по окружности | Знать природу криволинейного движения. Приводить примеры этого движения | П17 упр5 | | Центростремительное Окружность радиус |
| 1/8 | Вращательное движение твёрдого тела. Угловая и линейная скорости. Решение задач | Вращательное движение твёрдого тела | Записать формулу угловой скорости и единицу измерения, знать формулу связи угловой скорости и линейной скорости, период и частоты вращения | П18,19 упр5 | | Вращение Турбина Пропеллер Генератор Частота Радан период |
| 1/9 | Контрольная работа №1 по теме «Кинематика» | | | | | |
| Динамика(8часов) | | | | | | |
| 1/10 | Первый закон Ньютона | Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона | Знать содержание первого закона Ньютона и понятие инерциальной системы отсчёта | П22 | | Инерция динамика |
| 1/11 | Второй закон Ньютона. Масса и сила | Второй закон Ньютона ,масса, сила | Вспомнить природу силы её обозначение единицу измерения Ранодейсвующую силу и связь силы с ускорением | П23,25 | | Эталон Динамометр Сила Суперпозиция Масса равнодействующая взаимодействие |
| 1/12 | Третий закон Ньютона. Решение задач на законы Ньютона | Третий закон Ньютона | Знать содержание Третьего закона Ньютона и его применения | П26 упр6 | | |
| 1/13 | Лабораторная работа № 1 «Изучение движение тела по окружности» | | | Стр346 | | |
| 1/14 | Решение задач на законы Ньютона | Законы Ньютона | | Упр6 | | |
| 1/15 | Сила Всемирного тяготения. Закон тяготения Решение задач на закон тяготения | Сила всемирного тяготения, сила тяжести | Знать разновидности сил в природе, формулу силы тяготения и величину гравитационной постоянной, формулу силы тяжести и вес тела | П30,31 упр7 | | Гравитация Тяготение сила тяжести невесомость |
| 1/16 | Деформация и сила упругости Закон Гука Сила трения. Решение задач на природу сил | Сила упругости. Закон Гука | Выяснить природу деформации и её разновидности. Формулу для расчёта силы упругости с применением закона Гука. Знать природу силы трения и её виды | П34,35 ,36 упр7 | | Деформация Упругость Пружина Пропорциональность Коэффициент Растяжение Сжатие |

| | | | | | | | |
|---|---|--|---|----------------|--|--|---|
| | | | | | | | трение |
| 1/17 | Контрольная работа №2 «Динамика» | | | | | | |
| Законы сохранения в механике(12 часов) | | | | | | | |
| 1/18 | Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса | Импульс тела. Закон сохранения импульса | Знать понятие импульса тела и его единицы измерения, записать формулу импульса и закона сохранения импульса | П39,40 | | | импульс |
| 1/19 | Решение задач на закон сохранения импульса | | | Упр7 | | | |
| 1/20 | Реактивное движение. Успехи освоения космического пространства. Решение задач | Реактивное движение. Успехи освоения космического пространства | Применения закона сохранения импульса в работе реактивного двигателя освоение космического пространства | П41,42, упр8 | | | Ракета Сопло Циолковский Королёв |
| 1/21 | Работа силы и мощность. Решение задач | Работа силы. Мощность | Научить находить работу силы и мощность и их единицы измерения | П43,44, упр9 | | | Работа Двигатель Джоуль Мощность ватт |
| 1/22 | Энергия. Кинетическая энергия | Понятие энергии и её связь с кинетической энергией | Сформулировать формулу кинетической энергии | П46 | | | Энергия Кинетическая система |
| 1/23 | Решение задач на кинетическую энергию | | | Упр9 | | | |
| 1/24 | Работа силы тяжести и силы упругости | Формула силы тяжести и силы упругости | Записать формулу силы тяжести и силы упругости | П47,48 | | | упругость |
| 1/25 | Решение задач на силу тяжести и силу упругости | | | Упр9 | | | |
| 1/26 | Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Решение задач | Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии | | П49,50, упр9 | | | Потенциальная энергия высота |
| 1/27 | Лабораторная работа №2» Изучение закона сохранения энергии» | | | Стр349 | | | |
| 1/28 | Равновесие тел Первое и второе условие | Равновесие тел. Условие равновесия тел | Установить условие равновесие твёрдого | П52,63,54, упр | | | Равновесие Статика Абсолютно |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|---------------------|--|--|---|
| | равновесие тел . Решение задач на статику | | Тела, понятие плеча и момент силы | 10 | | | Плечо силы Момент силы |
| 1/29 | Контрольная работа № 3 «Закон сохранения в механике» | | | | | | |
| 2 Молекулярная физика. Тепловые явления(15часов) | | | | | | | |
| 2/1 | Основное положение МКТ. Размеры молекул, массы молекул, количества вещества | Атомическая гипотеза строения вещества и её экспериментальные доказательства, размеры, масса и количества вещества, молярная масса | Сформулировать основное положение МКТ и определить размеры частиц, массу молекул, количества вещества | П56,57 | | | Молекула Ломоносов Авокадро Количества вещества |
| 2/2 | Решение задач на свойства молекул | | | Упр11 | | | |
| 2/3 | Идеальный газ. Основное уравнение МКТ газов. Решение задач на основное уравнение газов | Идеальный газ, как пример физической модели. Основное уравнение МКТ | Вывести основное уравнение МКТ газов | П61,63 ,упр11 | | | Давление Паскаль Идеальный газ |
| 2/4 | Температура. Абсолютная температура. Решение задач | Температура—мера средней кинетической энергии, тепловое равновесие , абсолютная температура | Сформулировать понятие о температуре, абсолютный нуль температур | П64,65 ,66,упр12 | | | Температура Термометр Равновесие Кельвин |
| 2/5 | Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы | Уравнение Клапейрона –Менделеева. Газовые законы: изобарный, изотермический, изохорный | Вывести уравнение Клапейрона-Менделеева и уравнение на основе законов Бойля-Марриота, закон Шарля и закон Гей-Люсака | П68,69 ,упр13 | | | Менделеев Моль Изотерма Изохора Изобара график |
| 2/6, 7 | Решение задач на газовые законы | | | Упр13 | | | |
| 2/8 | Твёрдые тела и их свойства | Кристаллические и аморфные тела и их свойства | Сформулировать понятие кристаллическое тело, аморфность, рассмотреть их свойства | П73,74 | | | Кристалл Анизотропия Монокристалл |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--|-----------------|--|--|--|
| | | | | | | | Поликристалл Аморфные тела |
| 2/9 | Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты | Внутренняя энергия и способы её определения | Сформулировать понятие внутренней энергии и способы её изменения. Вспомнить процесс теплообмена | П75,76 ,77 | | | Термодинамика Количество теплоты |
| 2/10 | Решение задач на работу и количества теплоты | | | Упр15 | | | |
| 2/11 | Первый закон в термодинамике | Первый закон в термодинамике. Адиабатный процесс | Первый закон термодинамики | П78. | | | |
| 2/12 | Решение задач на первый закон термодинамике | | | Упр15 | | | |
| 2/13 | Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей | Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей | Разъяснить принцип действия теплого двигателя | П82 | | | Майер Джоуль Процесс адиабата |
| 2/14 | Решение задач на расчёт КПД тепловых двигателей | | | Упр15 | | | Двигатель Холодильник Теплоприемник коэффициент |
| 2/15 | Контрольная работа №4 по теме «МКТ» | | | | | | |
| 3.Основы электродинамики(26 часа) | | | | | | | |
| 3/1 | Электрический заряд и элементарные частицы. Заряженные тела. Электризация тел. Закон Кулона | Электрический заряд. Закон Кулона. Электризация тел | Приводить примеры электризации Понимать смысл физических величин: Заряд, элементарный электрический заряд, уметь измерять. Знать границы применимости закона Кулона | П84,858 6,87 | | | Элементарный Заряд Электризация Электроскоп Нейтрон Электрон Кулон Вакуум Взаимодействие притяжение |
| 3/2 | Решение задач на закон Кулона | | | Упр16 | | | |
| 3/3 | Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции | Эл. Поле, напряженность эл. Эл. поля , суперпозиция полей | Знать принцип суперпозиции. Уметь сравнивать напряжённость в различных точках и показывать направление силовых линий | П90,91 | | | Напряженность суперпозиция |

| | | | | | | | |
|-------|---|--|--|-------------------|--|--|---|
| | полей | | | | | | |
| 3/4,5 | Решение задач на напряженность электрического поля | Проводники и диэлектрики. Поляризация диэлектриков | | 1пр17 | | | |
| 3/6 | Проводники и диэлектрики в электрическом поле | | Рассмотреть свойство проводников и диэлектриков в электрическом поле и ввести понятие поляризации диэлектриков | П93,94,95 | | | Коллективизированный Электростатическая Индукция Диэлектрик Поляризация диполь |
| 3/7 | Потенциальная энергия заряженного тела. Разность потенциалов | Потенциал электростатического поля, разность потенциалов | Доказать ,что электростатическое поле потенциально | П96,97 | | | Электростатика потенциал |
| 3/8 | Решение задач на разность потенциалов | | | Упр17 | | | |
| 3/9 | Емкость. Конденсаторы . Решение задач | Емкость. Конденсатор . Энергия заряженного конденсатора | Сформулировать понятие емкости и определить энергию заряженного конденсатора | П99,100,101,упр18 | | | Емкость Фарада Конденсатор обкладка |
| | | | | | | | |
| 3/10 | Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление | Электрический ток и условия его существования закон Ома для участка цепи . Сопротивление | Выяснить природу Электрического тока. Формулу закона Ома, физический смысл сопротивления | П102,104 | | | Электрический ток Ампер Сопротивление Ом Напряжение вольт |
| 3/11 | Решение задач на закон Ома для участка цепи | | | Упр19 | | | |
| 3/12 | Электрические цепи. Решение задач на законы последовательного и | Электрические цепи: последовательны и параллельные | Работа с электрическими цепями | Пупр19105 | | | |

| | | | | | | |
|------|--|---|--|--------------------------|--|---|
| | параллельного соединения | | | | | |
| 3/13 | Лабораторная работа №3 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников» | | | Стр354 | | |
| 3/14 | Работа и мощность тока. Решение задач | Работа и мощность постоянного тока | Понимать физический смысл понятия работы и мощности электрического тока | П106 Упр19 | | Ленц Джоуль |
| 3/15 | ЭДС. Закон Ома для полной цепи | Закон Ома для полной цепи . Электродвижущая сила | Познакомить с природой сторонних сил. Записать формулу закона Ома для полной цепи | П107,10 8 упр19 | | Электродвижущая сила |
| 3/16 | Лабораторная работа №4 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления проводников» | | | Стр352 | | |
| 3/17 | Решение задач на закон Ома для полной цепи | | | Упр19 | | |
| 3/18 | Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость | Электрическая проводимость металлов и их зависимость от температуры | Установить различие в условиях существования электрического тока в различных веществах. Определить от каких параметров зависит сопротивление проводников. Рассказать о сверхпроводимости | П109,11 0,111,11 2 | | Катушка Проводимость Металл Удельное сопротивление |
| 3/19 | Электрический ток в полупроводниках. Электрическая проводимость | Электрический ток в полупроводниках и виды её проводимости. Полупроводниковые приборы | Познакомить с полупроводниками и их работой и применением | П113,11 4,115 | | Полупроводник Ковалентная связь Примесь Донор Акцептор диод |
| | Электрический ток в вакууме. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка | Электрический ток в вакууме и его работа в электронных приборах | Сформулировать понятие термоэлектронной эмиссии, показать её практическое применение | П117,11 8 | | Вакуум Термоэлектронная эмиссия Осциллограф Анод Анод Кинескоп |

| | | | | | | | |
|------|--|--|---|--------------------|--|--|---|
| | | | | | | | иконоскоп |
| 3/21 | Электрический ток в жидкостях. Решение задач | Электрический ток в жидкостях и его применение | Выяснить природу электрического тока в жидкости. закона электролиза | П119,12 0,упр20 | | | Диссоциация Рекомбинация Электролиз Ион Фарадей эквивалент |
| 3/22 | Электрический ток в газах. Плазма. Решение задач | Электрический ток в газах, плазма | Применение электрического тока в газах | П121,12 3,упр20 | | | Ионизация Плазма разряд |
| 3/23 | Итоговая контрольная работа | | | | | | |
| | Резерв времени | | | | | | |