

Рабочая программа по физике 10–11 класс ФКГОС (профильный уровень)

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Цели курса.....	6
1.2. Требования к уровню подготовки учащихся.....	9
1.3. Тематический план.....	12
1.4. Содержание курса.....	14
1.5. Учебно-методический комплекс.....	26
1.6. Реализация НРЭО.....	27
1.7. Характеристика КИМ.....	35
2. Календарно-тематический план.....	41

1. Пояснительная записка

к рабочей программе по физике 10-11 классы

(профильный уровень)

Рабочая программа, согласно Федеральному закону № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» - это нормативный документ, обязательный для выполнения в полном объеме, предназначенный для реализации требований федерального компонента государственного стандарта общего образования и уровня подготовки обучающихся по конкретному предмету учебного плана образовательного учреждения. Рабочая программа определяет ценности и цели, содержание образования учебного предмета.

Рабочая программа основного среднего образования по физике составлена на основе Примерной программы (профильный уровень), утвержденной приказом Министерства образования РФ от 09.03.2004 г № 1312).

Рабочая программа основного среднего образования по физике полностью соответствует Федеральному компоненту государственного стандарта образования.

Рабочая программа рассчитана на 35 учебных недель по 5 часов в неделю в 10 и 11 классах. Всего 350 учебных часов.

При планировании учебно-методической работы, разработке рабочей программы и составлении календарно-тематических планов по физике учитывалось следующее нормативно-правовое и инструктивно-методическое обеспечение:

Нормативные документы

(общие, для реализации федеральных государственных образовательных стандартов общего образования и Федерального компонента государственного образовательного стандарта)

Федеральный уровень

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм., внесенными Федеральными законами от 04.06.2014 г. № 145-ФЗ, от 06.04.2015 г. № 68-ФЗ(ред.19.12.2016г)).

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 г. № 253 «Об утверждении Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 08.06.2015 г. № 576, от 28.12.2015 г. № 1529, от 26.01.2016 г. № 38, от 29.12.2016г.,№1677) // <http://www.consultant.ru/>; <http://www.garant.ru/>

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2015 г. N 734 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.10.2013 г. № 30067)».

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 г. № 189 (ред. от 25.12.2013 г.) «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.03.2011 г. № 19993), (в ред. Изменений №1, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.06.2011 № 85. Изменений № 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25.12.2013 г. № 72, Изменений № 3, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 24.11.2015 г. № 81)

5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 10.07.2015 г. № 26 «Об утверждении СанПиН 2.4.3286-15 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2015 г. № 3828)

6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016г. № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.07.2016г. № 42729) // <http://www.consultant.ru/>; <http://www.garant.ru/>

Региональный уровень

1. Закон Челябинской области от 29.08.2013 № 515-30 (ред. от 28.08.2014) «Об образовании в Челябинской области (подписан Губернатором Челябинской области 30.08.2013 г.) / Постановление Законодательного Собрания Челябинской области от 29.08.2013 г. № 1543.

2. Приказ Министерства образования науки Челябинской области от 31.12.2014 г. № 01/3810 «Об утверждении Концепции развития естественно-математического и технологического образования в Челябинской области «ТЕМП»

3. Об утверждении Концепции развития естественно-математического и технологического образования в Челябинской области «ТЕМП» / Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 31.12.2014 г. № 01/3810.

4. Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 30.05.2014 г. № 01/1839 «О внесении изменений в областной базисный учебный план для общеобразовательных организаций Челябинской области, реализующих программы основного общего и среднего общего образования».

Методические рекомендации

1. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 20.06.2016г. №03/5409 «о направлении методических рекомендаций по вопросам организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»//<http://ipk74.ru/>

2. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 28.03.2016 г. № 03-02/2468 «О внесении изменений в основные образовательные программы начального общего, основного общего, среднего общего образования общеобразовательных организаций Челябинской области»

3. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 02 марта 2015 г. № 03-02/1464 «О внесении изменений в основные образовательные программы начального общего, основного общего, среднего общего образования общеобразовательных организаций Челябинской области».

4. Методические рекомендации по учету национальных, региональных и этнокультурных особенностей при разработке общеобразовательными учреждениями основных образовательных программ начального, основного, среднего общего образования / В.Н. Кеспи́ков, М.И. Солодкова, Е.А. Тюрина, Д.Ф. Ильясов, Ю.Ю. Баранова, В.М. Кузнецов, Н.Е. Скрипова, А.В. Кисляков, Т.В. Соловьева, Ф. А. Зуева, Л. Н. Чипышева, Е. А. Солодкова, И. В. Латыпова, Т. П. Зуева ; Мин-во образования и науки Челяб. обл. ; Челяб. ин-т переподгот. и

повышения квалификации работников образования. – Челябинск : ЧИППКРО, 2013. – 164 с.

5. Методические рекомендации для педагогических работников образовательных организаций по реализации Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» / <http://ipk74.ru/news>

6. Информационно-методические материалы о Федеральном законе от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» для учащихся 8-11 классов / <http://ipk74.ru/news>.

7. Методическое письмо "Об особенностях преподавания учебного предмета «Физика» в 2018/2019 учебном году».

Нормативные документы, обеспечивающие реализацию Федерального компонента государственного образовательного стандарта

Федеральный уровень

1. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации от 05.03.2004г. №1089 «Об утверждении Федерального компонента государственного образовательного стандарта начального, общего и среднего (полного) общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 03.06.2008 г. №164, от 31.08.2009г. №320, от 19.10.2009г. №427, от 10.11.2011г. №2643, от 24.01.2012г. №39, от 31.01.2012 г. №69, от 23.06.2015г. № 609).// <http://www.consultant.ru/>

2. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации от 07.07.2005г. №03-126 «О примерных программах по учебным предметам федерального базисного учебного плана» // <http://www.consultant.ru/>

3. Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 30.05.2014 г. № 01/1839 «О внесении изменений в областной базисный учебный план для общеобразовательных организаций Челябинской области, реализующих программы основного общего и среднего общего образования».

4. Программа среднего (полного) общего образования. Физика. 10-11 классы. Углубленный уровень. Автор В.А. Касьянов. Рабочие Программы. -М.: Дрофа. 2013.

Региональный уровень

1. Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 30.05.2014 № 01/1839 «О внесении изменений в областной базисный учебный план для общеобразовательных организаций Челябинской области, реализующих программы основного общего и среднего общего образования».

2. Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 25.08.2014 г. № 01/2540 «Об утверждении модельных областных базисных учебных планов для специальных (коррекционных) образовательных учреждений (классов), для обучающихся с ОВЗ общеобразовательных организаций Челябинской области на 2014-2015 учебный год».

3. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 31.07.2009 г. №103/3404 «О разработке рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) в общеобразовательных учреждениях Челябинской области».

Школьный уровень

1. Положение о рабочей программе МОУ Полетаевской СОШ (приказ № 125 от 26.11.2011).

2. Школьный учебный план на 2018 -2019 учебный год.

1.1. Цели курса

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит 350 часов для обязательного изучения физики на профильном уровне среднего общего образования. В том числе в X и XI классах по 175 учебных часов из расчета 5 учебных часа в неделю.

Курс структурируется на основе физических теорий: механика, молекулярная физика, электродинамика, электромагнитные колебания и волны, квантовая физика.

Изучение физики в 10—11-м классах на профильном уровне знакомит учащихся с основами физики и её применением, влияющим на развитие цивилизации. Школьный курс физики — системообразующий для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Особенностями изложения содержания курса являются:

- единство и взаимосвязь всех разделов курса физики;
- отсутствие деления физики на классическую и современную;
- доказательность изложения материала, базирующаяся на простых математических методах и качественных оценках;
- максимальное использование корректных физических моделей и аналогий;
- обсуждение границ применимости всех изучаемых закономерностей;
- использование и возможная интерпретация современных научных данных;
- рассмотрение принципа действия современных технических устройств;
- общекультурный аспект физического знания, реализация идеи междисциплинарных связей.

Система заданий, приведенных в учебниках, направлена на формирование:

- готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации;
- способности критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умения самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- умения применять знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Как в содержании учебного материала, так и в методическом аппарате учебников реализуется направленность на формирование у учащихся предметных, метапредметных и личностных результатов, универсальных учебных действий и ключевых компетенций. В учебниках приведены темы проектов, исследовательские задания, задания, направленные на формирование информационных умений учащихся, в том числе при работе с электронными ресурсами и интернет - ресурсами.

Существенное внимание в курсе уделяется вопросам методологии физики и гносеологии (овладению универсальными способами деятельности на примерах выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработке теоретических моделей процессов или явлений).

Изучение физики среднего общего образования на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных

частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;

- **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;
- **применение знаний** по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;
- **развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей** в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;
- **воспитание** духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;
- **использование приобретенных знаний и умений** для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Курс предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики на этапе среднего общего образования являются:

Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

В соответствии с документами, по которым разрабатывалась данная программа цели изучения физики в 10—11-м классах на профильном уровне могут быть сформулированы согласно требованиям федерального образовательного стандарта:

- **формирование у учащихся:**

-умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;

-умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;

-целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественнонаучной картины мира;

-умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;

- ***приобретение учащимися:***

- 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, 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

1.2. Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения физики на профильном уровне ученик должен знать/понимать

- ***смысл понятий:*** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- ***смысл физических величин:*** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;
- ***смысл физических законов, принципов и постулатов*** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;
- ***вклад российских и зарубежных ученых***, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;
- ***уметь***
- ***описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:*** независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;
- ***приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:*** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;
- ***описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;***
- ***применять полученные знания для решения физических задач;***

- **определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- **измерять:** скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет); **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
 - обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
 - анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
 - рационального природопользования и защиты окружающей среды;
 - определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

В процессе реализации программы рекомендуется также стремиться к следующим результатам освоения курса, соответствующим содержанию федерального образовательного стандарта.

Личностными результатами обучения физике в средней 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.

Предметными результатами обучения физике являются:

- 1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание

роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

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.

1.3 Тематический план

Класс	№ п/п	Название раздела	Количество часов		Разно- сть часов	Обоснование
			Авторская программа	Рабочая программа		
10	1	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	3	3		
	2	Механика. В том числе:	66	66		
	2.1	Кинематика материальной точки	23	23		
	2.2	Динамика материальной точки	12	12		
	2.3	Законы сохранения	14	14		
	2.4	Динамика периодического движения	7	7		
	2.5	Статика	4	4		
	3	Молекулярная физика и термодинамика. В том числе:	49	49		
	3.1	Молекулярная структура вещества	4	4		
	3.2	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	14	14		
	3.3	Термодинамика	10	10		
	3.4	Жидкость и пар	7	7		
	3.5	Твердое тело	5	5		
	4	Электростатика. В том числе:	25	25		
	4.1	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	11	11		
	4.2	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	14	14		
		Лабораторный практикум	20	20		
		Резервное время	12	12		
		Итого за 10 класс	175	175		

11	5	Электродинамика. В том числе:	51	51		
	5.1	Постоянный электрический ток	19	19		
	5.2	Электромагнетизм	9	9		
	5.3	Цепи переменного тока	10	10		
	6	Электромагнитное излучение. В том числе:	43	43		
	6.1	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	7	7		
	6.2	Геометрическая оптика	17	17		
	6.3	Волновая оптика	8	8		
	6.4	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	11	11		
	7	Физика высоких энергий. В том числе:	16	16		
	7.1	Физика атомного ядра	10	10		
	7.2	Элементарные частицы	6	6		
	8	Элементы астрофизики. В том числе:	8	8		
	8.1	Эволюция Вселенной	8	8		
	9	Обобщающее повторение	30	30		
		Физический практикум	20	20		
		Резервное время	7	7		
		Всего за 10-11 класс	350	350		

1.4. Содержание программы

10 класс(175ч, 5 ч в неделю)

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (3 ч)

Что изучает физика. Органы чувств как источник информации об окружающем мире. Физический эксперимент, теория. Физические модели. Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия.

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.

Механика (66 ч)

Кинематика материальной точки (23 ч)

Траектория. Закон движения. Перемещение. Путь и перемещение. Средняя путевая скорость. Мгновенная скорость. Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости. Баллистическое движение. Кинематика периодического движения. Вращательное и колебательное движение материальной точки.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Измерение ускорения свободного падения.
2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

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 Бойля и 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 (12 ч)

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Вес тела. Сила трения. Применение законов Ньютона.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

3. Измерение коэффициента трения скольжения.

4. Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.

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 (14 ч)

Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом

действиях. Кинетическая энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

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 (7 ч)

Движение тел в гравитационном поле. Космические скорости. Динамика свободных колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

5. Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.

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 одного и того же пружинного маятника в средах с разной плотностью;

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

Статика (4 ч)

Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения. Плечо и момент силы. Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: поступательное движение, вращательное движение, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, центр тяжести тела, центр масс; физических величин: момент силы, плечо силы;

—формулировать условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения;

—применять полученные знания для нахождения координат центра масс системы тел.

Релятивистская механика (6 ч)

Постулаты специальной теории относительности.

Относительность времени. Замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь энергии и массы.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

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

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

—описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;

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

—оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц;

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

—применять релятивистский закон сложения скоростей для решения практических задач.

Молекулярная физика (49 ч)

Молекулярная структура вещества (4 ч)

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

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, фазовый переход, ионизация, плазма;

- 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;
- описывать явление ионизации;
- объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли.

Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (14 ч)

Распределение молекул идеального газа в пространстве. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Температура. Шкалы температур. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорный процесс.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

6. Изучение изотермического процесса в газе.

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;
- представить распределение молекул идеального газа по скоростям;
- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту.

Термодинамика (10 ч)

Внутренняя энергия. Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.

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 (7 ч)

Фазовый переход пар — жидкость. Испарение. Конденсация. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярность.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

7. Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: пар, насыщенный пар, испарение, кипение, конденсация, поверхностное натяжение, смачивание, мениск, угол смачивания, капиллярность; физических величин: критическая температура, удельная теплота парообразования, температура кипения, точка росы, давление насыщенного пара, относительная влажность воздуха, сила поверхностного натяжения;

—описывать эксперимент по изучению капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости;

—наблюдать и интерпретировать явление смачивания и капиллярные явления, протекающие в природе и быту;

—строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин.

Твердое тело (5 ч)

Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

8. Измерение удельной теплоемкости вещества.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм, 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;

—описывать эксперимент по измерению удельной теплоемкости вещества;

—формулировать закон Гука;

—применять полученные знания для решения практических задач.

Механические волны. Акустика (9 ч)

Распространение волн в упругой среде. Отражение волн. Периодические волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера. Тембр, громкость звука.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна, поляризация, линейно-поляризованная механическая волна, плоскость поляризации, стоячая волна, пучности и узлы стоячей волны, моды колебаний, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука; физических величин: длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука;

—исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации;

—описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и шнуре, описывать эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов;

—объяснять различие звуковых сигналов по тембру и громкости.

Электростатика (25 ч)

Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (11 ч)

Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Равновесие статических зарядов. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.

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 электроемкости конденсатора;

—применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений.

Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (14 ч)

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

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

9. Измерение электроемкости конденсатора.

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, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора;

—наблюдать и интерпретировать явление электростатической индукции;

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

—описывать эксперимент по измерению электроемкости конденсатора;

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

—применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений.

Лабораторный практикум (20 ч)

Резервное время (12 ч)

Электродинамика (51 ч)

Постоянный электрический ток (19 ч)

Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Сверхпроводимость. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Исследование смешанного соединения проводников.
2. Изучение закона Ома для полной цепи.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

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

—объяснять условия существования электрического тока, принцип действия шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар 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 (13 ч)

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

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

—давать определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания; 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 (9 ч)

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока. Опыты Генри. Использование электромагнитной индукции. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

3. Изучение явления электромагнитной индукции.

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.

Цепи переменного тока (10 ч)

Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Примесный полупроводник — составная часть элементов схем. Полупроводниковый диод. Транзистор.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

- давать определения понятий: магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, p — n -переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; 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;
- использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов;
- объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора.

Электромагнитное излучение (43 ч)

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

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

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 (17 ч)

Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Дисперсия света. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы. Собирающие линзы.

Изображение предмета в собирающей линзе. Формула тонкой собирающей линзы. Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

4. Измерение показателя преломления стекла.

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 (8 ч)

Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

5. Наблюдение интерференции и дифракции света.

6. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

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.

Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)

Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Лазеры. Электрический разряд в газах.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

7. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.

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.

Физика высоких энергий (16 ч)

Физика атомного ядра (10 ч)

Состав атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность.

Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Ядерное оружие. Биологическое действие радиоактивных излучений.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

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

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 (6 ч)

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

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.

Элементы астрофизики (8 ч)

Эволюция Вселенной (8 ч)

Структура Вселенной, ее расширение. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения. Нуклеосинтез в ранней Вселенной. Образование астрономических структур. Эволюция звезд и эволюция Солнечной системы. Органическая жизнь во Вселенной.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

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

—интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;

—формулировать закон Хаббла;

—классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва;

—представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной;

—объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы;

—с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем.

Обобщающее повторение (29 ч)

Введение (1 ч)

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.

Механика (7 ч)

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

Молекулярная физика (6 ч)

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

Электродинамика (8 ч)

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

Электромагнитное излучение (5 ч)

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

Физика высоких энергий (2 ч)

1. Физика атомного ядра.
2. Элементарные частицы.

Физический практикум (20 ч)

Резервное время (8 ч)

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.

1.5. Учебно-методический комплекс

Программа	Для учителя	Для учащихся
10 класс		
1. Сборник нормативных документов. Физика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. - М.: Дрофа, 2007. 2. Программа среднего (полного) общего образования. Физика. 10-11 классы. Углубленный уровень. Автор В.А. Касьянов. Рабочие Программы. М. Дрофа. 2013.	1. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Углубленный уровень: учебник / В.А. Касьянов. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018. 2. Гольдфарб, Н.И. Сборник вопросов и задач по физике / Н.И. Гольдфарб. - М.: Просвещение, 2001. 3. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе: в 2 ч. Ч. 2 / под ред. А.А. Покровского. - М.: Просвещение, 1979. 4. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Углубленный уровень. Методическое пособие / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2015. Контрольно-измерительные материалы 1. Физика. 10 класс: контрольные работы к учебнику В.А. Касьянова «Физика. Углубленный уровень» / В.А. Касьянов, Е.А. Ратбиль. - М.: Дрофа, 2014. 2. Марон, А.Е. Физика 10 класс: дидактические материалы к учебникам В.А. Касьянова / А.Е. Марон, Е.А. Марон. - М.: Дрофа, 2014. 3. Годова И.В. Физика. 10 класс. Контрольные работы в новом формате. – М.: Интеллект-Центр, 2011.	1. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Углубленный уровень: учебник / В.А. Касьянов. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018.
11 класс		
1. Сборник нормативных документов. Физика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. - М.: Дрофа, 2007. 2. Программа среднего (полного) общего образования. Физика. 10-11 классы. Углубленный уровень. Автор В.А. Касьянов. Рабочие Программы. М. Дрофа. 2013.	1. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Углубленный уровень: учебник / В.А. Касьянов. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018. 2. Гольдфарб, Н.И. Сборник вопросов и задач по физике / Н.И. Гольдфарб. - М.: Просвещение, 2001. 3. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе: в 2 ч. Ч. 2 / под ред. А.А. Покровского. - М.: Просвещение, 1979. 4. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Углубленный уровень. Методическое пособие / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2015. Контрольно-измерительные материалы 1. Физика. 11 класс: контрольные работы к учебнику В.А. Касьянова «Физика. Углубленный уровень» / В.А. Касьянов, Е.А. Ратбиль. - М.: Дрофа, 2014. 2. Марон, А.Е. Физика 11 класс: дидактические материалы к учебникам В.А. Касьянова / А.Е. Марон, Е.А. Марон. - М.: Дрофа, 2014. 3. Кирик Л.А., Нурминский А.И. Физика. 11 класс. Разноуровневые самостоятельные и тематические контрольные работы в формате единого государственного экзамена. - М.: ИЛЕКСА, 2012.	1. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Углубленный уровень: учебник / В.А. Касьянов. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018.

1.6. Реализация национальных региональных этнокультурных особенностей
Физика (профильный уровень)
10 класс

14/11	НРЭО 1	Прямолинейное движение с постоянным ускорением	Равноускоренное прямолинейное движение. Скорость тела при равноускоренном прямолинейном движении. Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении. Закон равноускоренного движения. Равнозамедленное прямолинейное движение. Закон равнозамедленного движения.	http://chelindustry.ru/ Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
15/12	НРЭО 1	Равнопеременное прямолинейное движение	Графическое представление Зависимость проекции скорости тела на ось X от времени при равнопеременном движении. Закон равнопеременного движения	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast
19/16	НРЭО 1	Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости	График зависимости перемещения, пути, проекции скорости и ускорения тела, брошенного вертикально вверх в поле тяжести, от времени. Вывод формул для расчета времени подъема тела на максимальную высоту, времени падения на землю и максимальной высоты подъема	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
22/19	НРЭО 1	Баллистическое движение в атмосфере	Влияние силы сопротивления воздуха на баллистическую траекторию	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast
24/21	НРЭО 1	Кинематика периодического движения	Периодическое движение. Виды периодического движения: вращательное и колебательное. Равномерное движение по окружности. Способы определения положения частицы в пространстве в произвольный момент времени. Фаза вращения, линейная и угловая скорости тела, период и частота вращения. Вывод формулы центростремительного ускорения.	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
29/3	НРЭО 2	Второй закон Ньютона	Сила — причина изменения скорости тел, мера. Взаимодействия тел. Инертность. Масса тела — мера инертности. Принцип суперпозиции сил. Второй закон	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.

31/5	НРЭО 2	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения	Гравитационные и электромагнитные силы. Гравитационное притяжение. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. –
34/8	НРЭО 2	Сила трения	Сила трения. Виды трения: покоя, скольжения, качения. Коэффициент трения.	http://chelindustry.ru/
48/10	НРЭО 2	Мощность	Средняя и мгновенная мощности. Единица мощности.	http://chelindustry.ru/
50/12	НРЭО 2	Абсолютно неупругое столкновение	Виды столкновений. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Теория абсолютно неупругого удара.	http://chelindustry.ru/
51/13	НРЭО 2	Абсолютно упругое Столкновение	Теория абсолютно упругого удара. Упругое центральное столкновение бильярдных шаров	http://chelindustry.ru/
57/5	НРЭО 2	Вынужденные колебания.	Вынужденные колебания. Колебания в системе, находящейся в состоянии безразличного равновесия. Вынужденные колебания пружинного маятника	http://chelindustry.ru/
58/6	НРЭО 2	Резонанс.	Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Резонанс. Резонансные кривые. Примеры резонанса в природе и технике.	http://chelindustry.ru/
72/3	НРЭО 3	Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость.	Виды агрегатных состояний: твердое, жидкое, газообразное, плазменное. Фазовый переход. Упорядоченная молекулярная структура — твердое тело. Неупорядоченная молекулярная структура — жидкость.	http://chelpogoda.ru/ http://ru.wikipedia.org Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
75/2	НРЭО 3	Температура.	Температура — мера средней кинетической энергии молекул. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Связь между температурными шкалами. Скорость теплового движения молекул	http://chelpogoda.ru/ http://ru.wikipedia.org Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
81/8	НРЭО 3	Изотермический процесс.	Изопроцесс. Изотермический процесс. Закон Бойля—Мариотта. График изотермического процесса	http://chelindustry.ru/

83/10	НРЭО 3	Изобарный процесс.	Изобарный процесс. Закона Гей-Люссака. График изобарного процесса.	http://chelindustry.ru/
84/11	НРЭО 3	Изохорный процесс.	Изохорный процесс. Закона Шарля. График изохорного процесса.	http://chelindustry.ru/
89/2	НРЭО 3	Способы изменения внутренней энергии	Предмет изучения термодинамики. Молекулярно-кинетическая трактовка понятия внутренней энергии тела. Вывод формулы внутренней энергии идеального газа. Число степеней свободы.	http://chelindustry.ru/ Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
94/7	НРЭО 3	Адиабатный процесс.	Теплоизолированная система. Адиабатный процесс. Первый закон термодинамики для адиабатного процесса	http://chelindustry.ru/ Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
95/8	НРЭО 3	Тепловые двигатели.	Принцип действия теплового двигателя. Основные элементы теплового двигателя: рабочее тело, нагреватель, холодильник.	http://chelindustry.ru/
98/1	НРЭО 3	Фазовый переход пар — жидкость	Условия перехода между жидкой и газообразной фазой. Критическая температура. Сжижение пара при его изотермическом сжатии. Испарение и конденсация. Термодинамическое равновесие пара и жидкости. Насыщенный пар	http://chelpogoda.ru/ Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
99/2	НРЭО 3	Испарение. Конденсация.	Особенности процесса испарения. Удельная теплота парообразования. Конденсация.	http://chelpogoda.ru/ Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
100/3	НРЭО 3	Давление насыщенного пара. Влажность воздуха	Давление насыщенного пара. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Относительная влажность воздуха и ее измерение.	http://chelpogoda.ru/ http://ru.wikipedia.org Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.

101/4	НРЭО 3	Кипение жидкости.	Кипение. Объяснение процесса кипения на основе молекулярно-кинетической теории. Температура кипения. Зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления. Перегретая жидкость.	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
103/6	НРЭО 3	Смачивание, капиллярность.	Объяснение явления смачивания на основе внутреннего строения жидкостей. Угол смачивания и мениск. Капиллярность. Высота подъема жидкости в капилляре	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
105/1	НРЭО 3	Кристаллизация и плавление твердых тел.	Объяснение процессов кристаллизации и плавления. Температура плавления. Удельная теплота плавления.	http://chelpogoda.ru/ http://ru.wikipedia.org Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
115/6	НРЭО 3	Звуковые волны.	Возникновение и восприятие звуковых волн. Инфразвук. Ультразвук. Условие распространения звуковых волн. Скорость звука.	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast
116/7	НРЭО 3	Высота звука. Эффект Доплера.	Высота звука. Зависимость высоты звука от частоты колебаний, от скорости движения источника и приемника, от относительной скорости движения источника и приемника. Эффект Доплера.	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
120/2	НРЭО 4	Электризация тел. Закон сохранения заряда	Электризация. Объяснение явления электризации трением. Электрически изолированная система тел. Закон сохранения электрического заряда	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast
133/4	НРЭО 4	Электрическое поле в веществе.	Подвижность заряженных частиц. Свободные и связанные заряды. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Различия строения атомов этих веществ.	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast

	НРЭО	№ урока.	Содержание урока	Источник НРЭО
2/2	НРЭО 1	Источник тока	Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Нормальные электродные потенциалы. ЭДС гальванического элемента	http://chel.dk.ru/wiki/associaciya
5/5	НРЭО 1	Сопротивление проводника	Сопротивление — основная электрическая характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Гидродинамическая аналогия сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Единица удельного сопротивления. Резистор	http://chel.dk.ru/wiki/associaciya
6/6	НРЭО 1	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры	Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников	http://chel.dk.ru/wiki/associaciya Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
16/16	НРЭО 1	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца	Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока	http://chel.dk.ru/wiki/associaciya
17/17	НРЭО 1	Передача электроэнергии от источника к потребителю	Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах	http://chel.dk.ru/wiki/associaciya
18/18	НРЭО 1	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Применение в технике: гальваностегия, гальванопластика, электрометаллургия, рафинирование металлов	Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.
20/1	НРЭО 2	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	Постоянные магниты. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с	Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010. – 240 с.

			током (контурного тока)	
21/2	НРЭО 2	Линии магнитной индукции	Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм	Дегтярев П.Я. Социально
22/3	НРЭО 2	Действие магнитного поля на проводник с током.	Действие магнитного поля на проводник с током.	Дегтярев П.Я. Социально
23/4	НРЭО 2	Рамка с током	Силы, действующие на стороны рамки. Однородное магнитное поле. Собственная индукция. Вращающий момент. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010.
30/11	НРЭО 2	Магнитное поле в веществе	Диамagnetики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамagnetизм. Парамагнетизм	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast
31/12	НРЭО 2	Ферромагнетизм	Доменная структура. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность. Петля гистерезиса. Температура Кюри	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast
38/6	НРЭО 2	Использование электромагнитной индукции	Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике.	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast
39/7	НРЭО 2	Генерирование переменного электрического тока	ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast
50/9	НРЭО 2	Транзистор	п—р—п- и р—п—р-транзисторы. Усилитель на транзисторе. Коэффициент усиления. Генератор на транзисторе	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast
52/1	НРЭО 3	Электромагнитные волны	Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля	http://chelpogoda.ru/
53/2	НРЭО 3	Распространение электромагнитных волн	Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны.	http://chelpogoda.ru/ Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010
56/5	НРЭО 3	Спектр электромагнитных волн	Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.	http://chelpogoda.ru/

57/6	НРЭО 3	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание	Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная и радиовещание, телевидение, радиолокация. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Ширина канала связи. Радиоприем.	http://chelpogoda.ru/
60/2	НРЭО 3	Преломление волн	Преломление. Использование принципа Гюйгенса для объяснения этого явления. Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение.	http://chelpogoda.ru/ Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010
62/4	НРЭО 3	Дисперсия света	Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Объяснение явления дисперсии.	http://chelpogoda.ru/
70/12	НРЭО 3	Изображение предмета в рассеивающей линзе	Изображение точечного источника. Поперечное увеличение линзы. Формула тонкой рассеивающей линзы. Характеристики изображения в рассеивающей линзе.	http://chelpogoda.ru/
73/15	НРЭО 3	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения	Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор	http://chelpogoda.ru/ Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010
78/3	НРЭО 3	Интерференция света	Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики	http://chelpogoda.ru/
84/1	НРЭО 3	Тепловое излучение	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Спектральная плотность энергетической светимости — спектральная характеристика теплового излучения тела. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка.	http://chelpogoda.ru/
85/2	НРЭО 3	Фотоэффект	Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	http://ibprom.ru/chelyabinskaya_oblast
97/3	НРЭО 4	Естественная радиоактивность	Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение.	https://ru.wikipedia.org
99/5	НРЭО 4	Искусственная радиоактивность	Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Скорость цепной реакции. Коэффициент размножения нейтронов. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая	https://ru.wikipedia.org http://russia.tv/brand/show/brand_id/21305

			масса. Критический размер активной зоны	
100/6	НРЭО 4	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика	Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощность реактора. Ядерная безопасность АЭС	https://ru.wikipedia.org http://russia.tv/brand/show/brand_id/21305
101/7	НРЭО 4	Термоядерный синтез	Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез	https://ru.wikipedia.org http://russia.tv/brand/show/brand_id/21305
102/8	НРЭО 4	Ядерное оружие	Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Тротиловый эквивалент. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция	https://ru.wikipedia.org http://russia.tv/brand/show/brand_id/21305
104/10	НРЭО 4	Биологическое действие радиоактивных излучений	Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения и ее единица. Коэффициент относительной биологической активности (коэффициент качества). Эквивалентная доза поглощенного излучения и ее единица. Естественный радиационный фон. Вклад различных источников ионизирующего излучения в естественный радиационный фон	https://ru.wikipedia.org http://russia.tv/brand/show/brand_id/21305 http://chelpogoda.ru/ Дегтярев П.Я. Социально-экономическая география Челябинской области: в помощь изучающим географию / П.Я.Дегтярев; ЧелГУ. – Челябинск, 2010

1.7. Характеристика КИМ

Контрольно-измерительные материалы по предмету «Физика» в 10-11 классах (за курс средней школы) представлены лабораторными работами в общем количестве 17 шт. и разноуровневыми контрольными работами в общем количестве 24 шт.

Класс	№	Раздел	Количество часов		
			Всего	К/р	Л/р
10	1	Физика и научный метод познания	3	-	-
	2	Механика	66	5	5
	3	Молекулярная физика	49	4	3
	4	Электродинамика (электростатика)	25	3	1
Всего за 10 класс			175	12	9
11	1	Электродинамика	51	5	3
	2	Электромагнитное излучение	43	5	4
	3	Физика высоких энергий	16	1	1
	4	Элементы астрофизики	8	-	-
	5	Обобщающее повторение	29	1	-
Всего за 11 класс			175	12	8

10 класс

№	Тема урока	Практические и лабораторные работы	НРЭО
17/14	Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»	ТБ Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»	Касьянов, В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2005.
23/20	Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	ТБ Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	Касьянов, В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2005.
26/23	Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки»	Основные формулы и понятия	Марон А.Е. Физика. 10 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
35/9	Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения»	Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения»	Касьянов, В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.
37/11	Лабораторная работа № 4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»	ТБ Лабораторная работа № 4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»	Касьянов, В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.
38/12	Контрольная работа № 2 «Динамика материальной точки»	Основные формулы и понятия	Марон А.Е. Физика. 10 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
54/2	Лабораторная работа №5 «Проверка закона сохранения энергии при действии силы тяжести»	ТБ Лабораторная работа №5 «Проверка закона сохранения энергии при действии силы тяжести»	Касьянов, В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2005.
59/7	Контрольная работа №3 «Законы сохранения»	Основные формулы и понятия	Марон А.Е. Физика. 10 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.

63/4	Контрольная работа №4 «Статика»	Основные формулы и понятия	Марон А.Е. Физика. 10 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.
69/6	Контрольная работа № 5 «Релятивистская механика»	Основные формулы и понятия	Марон А.Е. Физика. 10 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.
82/9	Лабораторная работа № 6 «Изучение изотермического процесса в газе»	ТБ Лабораторная работа № 6 «Изучение изотермического процесса в газе»	Касьянов, В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2005.
87/14	Контрольная работа №6 «Молекулярная физика»	Основные формулы и понятия	Марон А.Е. Физика. 10 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.
97/10	Контрольная работа №7 «Термодинамика»	Основные формулы и понятия	Марон А.Е. Физика. 10 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.
104/7	Лабораторная работа № 7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»	ТБ Лабораторная работа № 7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»	Касьянов, В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.
106/2	Лабораторная работа № 8 «Измерение удельной теплоемкости вещества»	ТБ Лабораторная работа № 8 «Измерение удельной теплоемкости вещества»	Касьянов, В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.
109/5	Контрольная работа №8 «Агрегатные состояния вещества»	Основные формулы и понятия	Марон А.Е. Физика. 10 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.
118/9	Контрольная работа №9 «Механические волны. Акустика»	Основные формулы и понятия	Марон А.Е. Физика. 10 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.
129/11	Контрольная работа №10. «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	Основные формулы и понятия	Марон А.Е. Физика. 10 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.

139/10	Лабораторная работа №9 «Измерение емкости конденсатора»	ТБ Лабораторная работа №9 «Измерение емкости конденсатора»	Касьянов, В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень: тематическое и поурочное планирование / В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2005.
143/14	Контрольная работа №11 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	Основные формулы и понятия	Марон А.Е. Физика. 10 класс: дидактические материалы. / А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.

11 класс

10/10	Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников»	Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников»	Касьянов, В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2006.
11/11	Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»	Основные формулы, законы, понятия	Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
13/13	Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи»	Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи»	Касьянов, В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2006.
19/19	Контрольная работа № 2 «Закон Ома для замкнутой цепи»	Основные формулы, законы, понятия	Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
32/13	Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»	Основные формулы, законы, понятия	Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
41/9	Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция»	Основные формулы, законы, понятия	Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
51/10	Контрольная работа № 5 «Переменный ток»	Основные формулы, законы, понятия	Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
58/7	Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»	Основные формулы, законы, понятия	Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
61/3	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»	Касьянов, В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2006.
64/6	Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света»	Основные формулы, законы, понятия	Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
75/17	Контрольная работа № 8	Основные формулы, законы,	Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические

	«Геометрическая оптика»	понятия	материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
80/5	Лабораторная работа № 5 « Наблюдение интерференции и дифракции света	Лабораторная работа № 5 « Наблюдение интерференции и дифракции света	Касьянов, В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2006.
82/7	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	Касьянов, В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2006.
83/8	Контрольная работа № 9 «Волновая оптика»	Основные формулы, законы, понятия	Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
91/8	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»	Касьянов, В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2006.
94/11	Контрольная работа № 10 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»	Основные формулы, законы, понятия	Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.
103/9	Лабораторная работа № 8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»	Лабораторная работа № 8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»	Касьянов, В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень: тематической и поурочное планирование/ В.А.Касьянов.-М.: Дрофа, 2006.
110/6	Контрольная работа № 11 «Физика высоких энергий»	Основные формулы, законы, понятия	Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы./ А.Е.Марон.-М.: Дрофа, 2005.

2. Календарно-тематическое планирование по физике

10 класс

(профильный уровень)

№	План	Факт	Тема урока	Элементы содержания	Демонстрации	Практические и лабораторные работы	НРЭО	Домашнее задание
ВВЕДЕНИЕ (3 часа)								
Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (3 ч) • 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								
1/1			Что изучает физика	Возникновение физики как науки. Базовые физические величины в механике Органы чувств и процесс познания. Особенности научного эксперимента. Фундаментальные физические теории	Демонстрации. Распределение энергии в спектре излучения			§ 1,2,3
2/2			Физические модели. Идея атомизма	Модельные приближения. Пределы применимости физической теории. Гипотеза Демокрита. Модели в микромире. Планетарная модель атома. Элементарная частица				§ 4,5

3/3			Фундаментальные взаимодействия	Виды взаимодействий. Фундаментальные взаимодействия. Радиус действия взаимодействия. Основные фундаментальных взаимодействий. Взаимодействие как связь структур вещества				§ 6
МЕХАНИКА (66 часов)								
Кинематика материальной точки (23 ч)								
- использовать идею атомизма для объяснения структуры вещества; - интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников. - 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 Бойля и 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 задач.								
4/1			Траектория	Механическое движение. Материальная точка. Тело отсчета. Траектория.	Демонстрации. Движение по циклоиде			§7
5/2			Закон движения	Система отсчета. Радиус-вектор. Закон движения тела в координатной и векторной форме				§7(2)
6/3			Перемещение	Перемещение — векторная величина. Единица перемещения. Сложение перемещений	Демонстрации. Сложение перемещений			§8
7/4			Путь и перемещение	Путь. Единица пути. Различие пути и перемещения. Евклидовость физического пространства.				§8(2)

8/5			Скорость	Средняя путевая скорость. Единица скорости				§9
9/6			Мгновенная скорость	Средняя скорость. Модуль мгновенной скорости. Вектор скорости				§ 9(2)
10/7			Относительная скорость движения тел	Относительная скорость при движении тел в одном направлении и при встречном движении				§ 9(2)
11/8			Равномерное прямолинейное движение	Равномерное прямолинейное движение. График скорости. Графический способ нахождения перемещения при равномерном прямолинейном движении. Закон равномерного прямолинейного движения				§10 Задачи к пар.10(1-3)
12/9			График равномерного прямолинейного движения	Графики зависимости координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном прямолинейном движении.				§10(2) Задачи к пар. 10(4-5)
13/10			Ускорение	Мгновенное ускорение. Единица ускорения. Тангенциальное и нормальное ускорения. Направление ускорения.				§11
14/11			Прямолинейное движение с постоянным ускорением	Равноускоренное прямолинейное движение. Скорость тела при равноускоренном прямолинейном движении. Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении. Закон равноускоренного движения. Равнозамедленное прямолинейное движение. Закон равнозамедленного движения.			НРЭО 1	§12

15/12			Равнопеременное прямолинейное движение	Графическое представление Зависимость проекции скорости тела на ось X от времени при равнопеременном движении. Закон равнопеременного движения			НРЭО 1	
16/13			Свободное падение тел	Падение тел в отсутствие сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе	<i>Демонстрации.</i> Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве			§13
17/14			Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»	Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»		ТБ Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»		отчет
18/15			Графическое представление равнопеременного движения	Свободное падение без начальной скорости. Графики зависимости пути, перемещения, скорости и ускорения от времени при свободном падении				§14
19/16			Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости	График зависимости перемещения, пути, проекции скорости и ускорения тела, брошенного вертикально вверх в поле тяжести, от времени. Вывод формул для расчета времени подъема тела на максимальную высоту, времени падения на землю и максимальной высоты подъема			НРЭО 1	§14(2)
20/17			Решение задач	Решение задач на равнопеременное движение в поле тяжести. Движение тела, брошенного горизонтально.				Задачи к §14

21/18			Баллистическое движение	Баллистика. Уравнение баллистической траектории. Основные параметры баллистического движения: время подъема на максимальную высоту, максимальная высота, время и дальность полета. Скорость при баллистическом движении.	Демонстрации. Одновременное падение двух тел по параболе и вертикали.			§15(1,2)
22/19			Баллистическое движение в атмосфере	Влияние силы сопротивления воздуха на баллистическую траекторию	. Демонстрации. Движение тела, брошенного под углом к горизонту		НРЭО 1	§15(3)
23/20			Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»		ТБ Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»		отчет
24/21			Кинематика периодического движения	Периодическое движение. Виды периодического движения: вращательное и колебательное. Равномерное движение по окружности. Способы определения положения частицы в пространстве в произвольный момент времени. Фаза вращения, линейная и угловая скорости тела, период и частота вращения. Вывод формулы центростремительного ускорения.	Демонстрации. Связь гармонического колебания с равномерным движением по окружности		НРЭО 1	§16 (до колеб. движ.) №3

25/22			Колебательное движение материальной точки	Координатный способ описания вращательного движения. Гармонические колебания. Частота колебаний. Зависимость координаты, проекций скорости и ускорения на ось X от времени при колебательном движении	Демонстрации. Запись колебательного движения			§16 Задача №5
26/23			Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки»	Основные формулы и понятия		Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки»		анализ Кр
Динамика материальной точки (12ч) • 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; • <u>применять полученные знания для решения практических задач</u>								
27/1			Принцип относительности Галилея	Принцип инерции. Относительность движения и покоя. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея	Демонстрации. Относительность покоя и движения.			§17

28/2			Первый закон Ньютона	Первый закон Ньютона — закон инерции. Экспериментальные подтверждения закона инерции.	<i>Демонстрации. 1.</i> Проявление инерции. 2.Обрывание верхней или нижней нитей от подвешенного тяжелого груза. 3.Вытаскивание листа бумаги из-под груза			§18
29/3			Второй закон Ньютона	Сила — причина изменения скорости тел, мера. Взаимодействия тел. Инертность. Масса тела — мера инертности. Принцип суперпозиции сил. Второй закон	<i>Демонстрации. 1.</i> Зависимость ускорения от силы и массы тела		НРЭО 2	§19 Задачи № 4,5 к §19
30/4			Третий закон Ньютона	Силы действия и противодействия. Третий закон Ньютона. Примеры действия и противодействия. <i>Демонстрации. Третий закон Ньютона</i>				§20
31/5			Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения	Гравитационные и электромагнитные силы. Гравитационное притяжение. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная			НРЭО 2	§21 Задачи № 3,5
32/6			Сила тяжести	Сила тяжести. Формула для расчета ускорения свободного падения				§22 Задачи № 3,4 к §22

33/7			Сила упругости. Вес тела	Электромагнитная природа упругости. Механическая модель кристалла. Упругость. Сила нормальной реакции опоры и сила натяжения. Закон Гука. Вес тела.	<i>Демонстрации.</i> 1. Наблюдение малых деформаций. 2. Упругая деформация стеклянной колбы. 3. Изменение веса тела при равнопеременном движении			§23 Задача № 1
34/8			Сила трения	Сила трения. Виды трения: покоя, скольжения, качения. Коэффициент трения.	<i>Демонстрации.</i> 1. Трение покоя и скольжения 2. Демонстрация явлений		НРЭО 2	§24; Задача № 4
35/9			Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения»	Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения»		Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения»		отчет
36/10			Применение законов Ньютона.	Алгоритм решения задач по динамике. Использование стандартного подхода для решения ключевых задач динамики: вес тела в лифте (с обсуждением перегрузок - и невесомости), скольжение				§25; Задачи №1,2
37/11			Лабораторная работа № 4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»	Лабораторная работа № 4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»		ТБ Лабораторная работа № 4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»		отчет, повторить §17-25
38/12			Контрольная работа № 2 «Динамика материальной точки»	Основные формулы и понятия		Контрольная работа № 2 «Динамика материальной точки»		анализ Кр

Законы сохранения (14 ч)

- давать определения понятий: замкнутая система, реактивное движение, устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия; потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары;
- давать определения 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;

39/1			Импульс материальной точки	Импульс силы — временная характеристика действия силы. Единица импульса силы. Импульс тела. Единица импульса тела. Более общая формулировка второго закона Ньютона				
40/2			Закон сохранения импульса.	Замкнутая система. Импульс системы тел. Вывод закона сохранения импульса. Реактивное движение ракеты. Многоступенчатые ракеты	<i>Демонстрации.</i> 1. Закон сохранения импульса. 2. Полет ракеты			§26; Задачи № 3-5
41/3			Решение задач	Решение задач типа: № 3—5 к § 27				§27
42/4			Работа силы;	Определение и единица работы. Условия, при которых работа положительна, отрицательна и равна нулю. Работа сил реакции, трения и тяжести, действующих на тело, соскальзывающее с наклонной плоскости				Задачи № 4.5 к §27
43/5			Решение задач	Решение задач типа: № 2—4 к § 28				§28

44/6			Потенциальная энергия	Потенциальная сила. Потенциальная энергия тела и ее единица. Связь потенциальной энергии тела и работы силы тяжести. Нуль отсчета потенциальной энергии. Принцип минимума потенциальной энергии. Виды равновесия.				§29; Задачи № 3-5
45/7			Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях.	Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия тела при упругом взаимодействии.				§30;
46/8			Кинетическая энергия	Кинетическая энергия тела и ее единица. Теорема о кинетической энергии. Расчет тормозного пути автомобиля.				§31; Задачи № 3-4
47/9			Решение задач	Решение задач типа: № 1—4 к § 31				§31
48/10			Мощность	Средняя и мгновенная мощности. Единица мощности.			НРЭО 2	§32, задачи № 4-5
49/11			Закон сохранения механической энергии	Полная механическая энергия системы. Закон изменения механической энергии. Консервативная система. Закон сохранения механической энергии. Применение закона сохранения энергии.				§33, задачи № 3-4
50/12			Абсолютно неупругое столкновение	Виды столкновений. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Теория абсолютно неупругого удара.	Демонстрации. Неупругий удар		НРЭО 2	§34; задачи № 2-3
51/13			Абсолютно упругое Столкновение	Теория абсолютно упругого удара. Упругое центральное столкновение бильярдных шаров.	Демонстрации. Упругий удар.		НРЭО 2	§34(до абс. упр. удара)
52/14			Решение задач	Решение задач на закон сохранения энергии				§34; Задача № 5

Динамика периодического движения (7 ч)

- давать определения понятий: вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, апериодическое движение, резонанс;
- давать определение 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 одного и того же пружинного маятника в средах с разной плотностью;
- делать выводы и умозаключения о деталях международных космических программ, используя знания о первой и второй космических скоростях.

53/1			Движение тел в гравитационном поле	Форма траектории тел, движущихся в гравитационном поле Земли. Первая и вторая космические скорости, формулы для их расчета.				§35; Задача № 1,3,5
54/2			Лабораторная работа №5 «Проверка закона сохранения энергии при действии силы тяжести»	Лабораторная работа №5 «Проверка закона сохранения энергии при действии силы тяжести»		ТБ Лабораторная работа №5 «Проверка закона сохранения энергии при действии силы тяжести»		отчет
55/3			Лабораторная работа № 5 «Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости»					отчет
55/3			Динамика свободных колебаний.	Свободные колебания пружинного маятника. Характеристики свободных колебаний. График свободных гармонических колебаний. Связь энергии и амплитуды свободных колебаний пружинного маятника.	Демонстрации. Законы колебания пружинного маятника.			§36; Задача № 5

56/4			Колебательная система под действием внешних сил, независящих от времени.	Затухающие колебания и их график. Аперидическое движение. Статическое смещение.	<i>Демонстрации:</i> <i>Затухающие колебания пружинного маятника</i>			§37; Задача № 3,4
57/5			Вынужденные колебания.	Вынужденные колебания. Колебания в системе, находящейся в состоянии безразличного равновесия. Вынужденные колебания пружинного маятника	<i>Демонстрации.</i> Вынужденные колебания пружинного маятника		НРЭО 2	§38; Задача № 1
58/6			Резонанс.	Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Резонанс. Резонансные кривые. Примеры резонанса в природе и технике.	<i>Демонстрации.</i> 1. Резонанс маятников. 2. Резонанс при работе электродвигателя.		НРЭО 2	§38; Задача № 3
59/7			Контрольная работа №3 «Законы сохранения»	Основные формулы и понятия		Контрольная работа №3 «Законы сохранения»		Анализ Кр
Статика(4 ч) • давать определения понятий: поступательное движение, вращательное движение, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, центр тяжести тела, центр масс; • давать определение физических величин: момент силы, плечо силы; • формулировать условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения; применять полученные знания для нахождения координат центра масс системы тел.								
60/1			Условие равновесия для поступательного движения	Возможные типы движения твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела. Условия равновесия для поступательного движения. Условие статического равновесия для поступательного движения. Примеры статического равновесия.				§39; Задача № 2

61/2			Условие равновесия для вращательного движения	Центр тяжести симметричных тел. Центр тяжести тела. Условие равновесия для вращательного движения. Момент силы. Плечо силы. Условие статистического равновесия вращательного движения.				§40; Задача № 4
62/3			Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела	Центр тяжести системы материальных точек. Центр масс. Движение центра масс. Формулы для расчета координат центра масс системы материальных точек. Влияние внешних и внутренних сил на движение центра масс системы тел.				§41; Задачи №4,5
63/4			Контрольная работа №4 «Статика»	Основные формулы и понятия		Контрольная работа №4 «Статика»		Анализ Кр
Релятивистская механика (6ч) • давать определения понятий: радиус Шварцшильда, горизонт событий, собственное время, энергия покоя тела; • формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них; условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц; • описывать принципиальную схему опыта Майкельсона-Морли; делать вывод, что скорость света — максимально возможная скорость распространения любого взаимодействия; • оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц; • объяснять эффект замедления времени, определять собственное время, время в разных инерциальных системах отсчета, одновременность событий; • применять релятивистский закон сложения скоростей для решения практических задач								
64/1			Постулаты специальной теории относительности	Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда. Горизонт событий.				§42

65/2			Относительность времени.	Время в разных системах отсчета. Порядок следования событий. Одновременность событий.				§43
66/3			Замедление времени	Световые часы. Собственное время. Эффект замедления времени.				§44; Задачи №4,5
67/4			Релятивистский закон сложения скоростей	Закон сложения скоростей. Скорость распространения светового сигнала.				§45; Задачи №4,5
68/5			Взаимосвязь энергии и массы	Энергия покоя. Зависимость энергии тела от скорости. Энергия свободной частицы. Взаимосвязь массы и энергии.				§46; Задачи №1,5
69/6			Контрольная работа № 5 «Релятивистская механика»	Основные формулы и понятия		Контрольная работа № 5 «Релятивистская механика»		Анализ Кр
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (49 часов)								
Молекулярная структура вещества (4 ч) • давать определения понятий: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, фазовый переход, ионизация, плазма; • 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; • описывать явление ионизации; • объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли								
70/1			Строение атома	Строение атома. Зарядовое и массовое числа. Заряд ядра — главная характеристика химического элемента. Изотопы. Дефект массы.				§47(1) Задача №2
71/2			Масса атомов. Молярная масса	Атомная единица массы. Относительная атомная масса. Количество вещества. Молярная масса и ее единица. Постоянная Авогадро.				§47

72/3			Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость.	Виды агрегатных состояний: твердое, жидкое, газообразное, плазменное. Фазовый переход. Упорядоченная молекулярная структура — твердое тело. Неупорядоченная молекулярная структура — жидкость.			НРЭО 3	§48 (до газа)
73/4			Агрегатные состояния вещества: газ, плазма	Неупорядоченные молекулярные структуры: газ, плазма. Условия идеальности газа. Ионизация.				§48
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (14 ч) • 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; • представить распределение молекул идеального газа по скоростям; • применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту								
74/1			Распределение молекул идеального газа в пространстве	Физическая модель идеального газа. Статистический метод описания поведения газа. Макроскопические и микроскопические параметры.				§49 (1 часть)
75/2			Температура	Температура — мера средней кинетической энергии молекул. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Связь между температурными шкалами. Скорость теплового движения молекул	Демонстрации. 1. Измерение температуры электрическим термометром. 2. Нагревание свинца ударами молотка		НРЭО 3	§51; Задачи №3,5

76/3			Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	Давление. Давление идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории.	Демонстрации. Раздувание резиновой камеры под колоколом воздушного насоса.			§52
77/4			Решение задач	Закон Дальтона. Решение задач.				§52; з. №4
78/5			Уравнение Клапейрона-Менделеева	Вывод уравнения состояния идеального газа.	Демонстрации. Зависимость между объемом, давлением и температурой газа.			§53 (1ч); Задача №3
79/6			Уравнение Клапейрона-Менделеева	Концентрация молекул идеального газа при нормальных условиях (постоянная Лошмидта). Среднее расстояние между частицами идеального газа				§53; Задача №4
80/7			Решение задач	Задачи на уравнение Менделеева-Клапейрона				§53; Задача №2
81/8			Изотермический процесс.	Изопроцесс. Изотермический процесс. Закон Бойля—Мариотта. График изотермического процесса	Демонстрации. Закон Бойля—Мариотта		НРЭО 3	§54 (1); Задача №3
82/9			Лабораторная работа № 6 «Изучение изотермического процесса в газе»	Лабораторная работа № 6 «Изучение изотермического процесса в газе»		ТБ Лабораторная работа № 6 «Изучение изотермического процесса в газе»		отчет
83/10			Изобарный процесс.	Изобарный процесс. Закона Гей-Люссака. График изобарного процесса.	Демонстрации. Зависимость объема газа от температуры при постоянном давлении ;		НРЭО 3	§54 (2); Задача №4
84/11			Изохорный процесс.	Изохорный процесс. Закона Шарля. График изохорного процесса.	Демонстрации. Зависимость давления газа от температуры при постоянном объеме.		НРЭО 3	§54 (2);

85/12			Решение задач	Задачи на газовые законы. Подготовка к контрольной работе.				§54;вопрос ,5
86/13			Урок обобщения пройденного материала	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.				§47-54
87/14			Контрольная работа №6 «Молекулярная физика»	Основные формулы и понятия		Контрольная работа №6 «Молекулярная физика»		анализ Кр

Термодинамика (10ч)

- 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

88/1			Внутренняя энергия	Предмет изучения термодинамики. Молекулярно-кинетическая трактовка понятия внутренней энергии тела. Вывод формулы внутренней энергии идеального газа. Число степеней свободы.				§55 (1)
89/2			Способы изменения внутренней энергии	Предмет изучения термодинамики. Молекулярно-кинетическая трактовка понятия внутренней энергии тела. Вывод формулы внутренней энергии идеального газа. Число степеней свободы.			НРЭО 3	§55 задачи № 1-3

90/3			Работа газа при расширении и сжатии	Вывод формулы работы газа при изобарном расширении. Знак работы газа	Демонстрации. Работа пара при нагревании воды в трубке.			§56 (1 часть)
91/4			Работа газа при изопроцессах	Работа газа при изохорном, изобарном и изотермическом процессах, геометрический смысл работы (на p — V -диаграмме)				§56 задача № 5
92/5			Первый закон термодинамики	Формулировка и уравнение первого закона термодинамики/				§57 (1 часть)
93/6			Применение первого закона термодинамики для изопроцессов	Запись уравнений первого закона термодинамики для изопроцессов и их физический смысл.				§57 задача № 5 к §57
94/7			Адиабатный процесс	Теплоизолированная система. Адиабатный процесс. Первый закон термодинамики для адиабатного процесса	Демонстрации. 1. Изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении. 2. Воздушное огниво. 3. Изменение температуры воздуха при		НРЭО 3	§58 задачи № 4,5
95/8			Тепловые двигатели	Принцип действия теплового двигателя. Основные элементы теплового двигателя: рабочее тело, нагреватель, холодильник. Замкнутый процесс (цикл). КПД теплового двигателя. Цикл Карно.	Демонстрации. 1. Действие модели турбины и ДВС		НРЭО 3	

96/9			Второй закон термодинамики	Обратимый и необратимый процессы. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Диффузия. Статистическое истолкование второго закона термодинамики	Демонстрации. Свободная диффузия газов и жидкостей			§59 задачи № 3-5 к §59
97/10			Контрольная работа №7 «Термодинамика»	Основные формулы и понятия		Контрольная работа №7 «Термодинамика»		§60

Жидкость и пар (7 ч)

- давать определения понятий: пар, насыщенный пар, испарение, кипение, конденсация, поверхностное натяжение, смачивание, мениск, угол смачивания, капиллярность;
- давать определение физических величин: критическая температура, удельная теплота парообразования, температура кипения, точка росы, давление насыщенного пара, относительная влажность воздуха, сила поверхностного натяжения;
- описывать эксперимент по изучению капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости;
- наблюдать и интерпретировать явление смачивания и капиллярные явления, протекающие в природе и быту
- строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин

98/1			Фазовый переход пар — жидкость	Условия перехода между жидкой и газообразной фазой. Критическая температура. Сжижение пара при его изотермическом сжатии. Испарение и конденсация. Термодинамическое равновесие пара и жидкости. Насыщенный пар	Демонстрации. Переход ненасыщенных паров в насыщенные при уменьшении объема.		НРЭО 3	
99/2			Испарение. Конденсация.	Особенности процесса испарения. Удельная теплота парообразования. Конденсация.			НРЭО 3	§61

100/3			Давление насыщенного пара. Влажность воздуха	Давление насыщенного пара. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Относительная влажность воздуха и ее измерение.	Демонстрации. 1. Свойства насыщенных паров. 2. Действие «водяного молотка» и «пьющего утенка». 3. Получение перегретого водяного пара. 4. Устройство психрометра и гигрометра.		НРЭО 3	§62 задачи № 4-5 к §62
101/4			Кипение жидкости	Кипение. Объяснение процесса кипения на основе молекулярно-кинетической теории. Температура кипения. Зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления. Перегретая жидкость.			НРЭО 3	§63 задачи № 4-5 к §63
102/5			Поверхностное натяжение	Особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение. Сила поверхностного натяжения	Демонстрации. 1. Опыт Плато. 2. Обнаружение поверхностного натяжения жидкости. Образование мыльных пленок на каркасах			§64
103/6			Смачивание, капиллярность	Объяснение явления смачивания на основе внутреннего строения жидкостей. Угол смачивания и мениск. Капиллярность. Высота подъема жидкости в капилляре	Демонстрации. Явление смачивания и несмачивания, образование краевых углов.		НРЭО 3	§65 задачи № 1, 4, 5 к §65

104/7			Лабораторная работа №7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»	Лабораторная работа № 7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»		ТБ Лабораторная работа № 7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»		§65 задачи № 1, 4. 5 к §65
Твердое тело (5 ч) • давать определения понятий: плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая); • давать определения физических величин: механическое напряжение, относительное удлинение, предел упругости, предел прочности при растяжении и сжатии; • объяснять отличие кристаллических твердых тел от аморфных; • описывать эксперимент по измерению удельной теплоемкости вещества; • формулировать закон Гука; • применять полученные знания для решения практических задач								
105/1			Кристаллизация и плавление твердых тел.	Объяснение процессов кристаллизации и плавления. Температура плавления. Удельная теплота плавления.			НРЭО 3	
106/2			Лабораторная работа №8 «Измерение удельной теплоемкости вещества»	Лабораторная работа № 8 «Измерение удельной теплоемкости вещества»		ТБ Лабораторная работа № 8 «Измерение удельной теплоемкости вещества»		§67 задачи № 1, 2 к §65

107/3			Структура твердых тел. Кристаллическая решетка	Кристаллические тела. Внутреннее строение кристаллических тел. Кристаллическая решетка. Монокристаллы и поликристаллы. Аморфные тела. Композиты. Зависимость свойств кристаллов от их внутреннего строения. Типы кристаллических решеток. Полиморфизм, анизотропия, изотропия	Демонстрации. 1. Демонстрация пространственной решетки кристалла. 2. Модель для объяснения образования кристаллов и явления анизотропии			§68, 69 задача № 5 к §68
108/4			Механические свойства твердых тел	Упругая и пластическая деформации. Характеристики упругих свойств тела: механическое напряжение и относительное удлинение. Модуль Юнга и его физический смысл. Закон Гука и определение модуля упругости. Предел прочности	Демонстрации. 1. Закон Гука и определение модуля упругости. 2. Предел упругости и остаточная деформация. 3. Разрыв стеклянной			§68, 69 задачи № 5 к §67
109/5			Контрольная работа №8 «Агрегатные состояния вещества»	Основные формулы и понятия		Контрольная работа №8 «Агрегатные состояния вещества»		
Механические волны. Акустика (9 ч) • давать определение физических величин: длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука; • исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации; • описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и шнуре, описывать эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов; • объяснять различие звуковых сигналов по тембру и громкости								
110/1			Распространение волн в упругой среде	Способы передачи энергии и импульса из одной точки пространства в другую. Волновой процесс. Механическая волна	Демонстрации. Образование и распространение с продольных волн			

111/2			Отражение волн	Поперечные волны. Отражение волн.	<i>Демонстрации.</i> 1. Образование и распространение поперечных волн. 2. Волны на поверхности воды. 3. Отражение волн.			§ 71 (1 часть)
112/3			Периодические волны	Гармоническая волна. Длина волны. Поляризация. Плоскость				§71
113/4			Решение задач	Решение задач на определение характеристик продольных и поперечных волн				§72
114/5			Стоячие волны	Стоячая волна. Сложение двух гармонических поперечных волн (падающей и отраженной). Пучности и узлы стоячей волны. Моды колебаний	<i>Демонстрации.</i> Стоячие волны			§72 задачи № 3, 5 к §72
115/6			Звуковые волны	Возникновение и восприятие звуковых волн. Инфразвук. Ультразвук. Условие распространения звуковых волн. Скорость звука.	<i>Демонстрации.</i> 1. Источники и приемники звука.		НРЭО 3	§73 задачи № 4. 5
116/7			Высота звука. Эффект Доплера	Высота звука. Зависимость высоты звука от частоты колебаний, от скорости движения источника и приемника, от относительной скорости движения источника и приемника. Эффект Доплера.			НРЭО 3	§74 задачи № 4. 5 к §74

117/8			Тембр, громкость звука	Тембр звука. Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний. Порог слышимости, интенсивность звука. Уровень интенсивности звука.	<i>Демонстрации.</i> 1. Анализ звуковых колебаний, тембр звука. 2. Интенсивность и громкость звука. 3. Основные свойства ультразвука. 4. Практическое			§75
118/9			Контрольная работа №9 «Механические волны. Акустика»	Основные формулы и понятия		Контрольная работа №9 «Механические волны. Акустика»		§76 задача № 4.
ЭЛЕКТРОСТАТИКА (25 часов)								
Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (11ч) • 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 электроемкости конденсатора; • применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений								
119/1			Электрический заряд. Квантование заряда	Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Квантование заряда. Кварки				
120/2			Электризация тел. Закон сохранения заряда	Электризация. Объяснение явления электризации трением. Электрически изолированная система тел. Закон сохранения электрического заряда	<i>Демонстрации.</i> 1. Электризация. Взаимодействие наэлектризованных тел. 2. Электростатическая индукция. Электрофор.		НРЭО 4	§77.

121/3			Закон Кулона	Измерение силы взаимодействия с помощью крутильных весов. Точечный заряд. Единица заряда. Закон Кулона. Сравнение электростатических и гравитационных сил.	<i>Демонстрации.</i> Закон Кулона			§78 задачи № 4. 5 к §78
122/4			Решение задач	Решение задач на сложение кулоновских сил при взаимодействии точечных зарядов				§79
123/5			Равновесие статических зарядов	Равновесие статических зарядов. Неустойчивость равновесия статических зарядов.				§80 задачи № 3. 5
124/6			Напряженность электростатического поля	Источник электромагнитного поля. Силовая характеристика электростатического поля — напряженность. Формула для расчета напряженности электростатического поля и ее единица. Направление вектора напряженности.				§80 задачи № 4. 5 к §80
125/7			Линии напряженности электростатического поля	Графическое изображение электростатического поля. Линии напряженности и их направление. Степень сгущения линий напряженности. Однородное электростатическое поле	<i>Демонстрации.</i> Силовые линии электрического поля.			§81 задачи № 4. 5 к §81
126/8			Принцип суперпозиции электростатических полей	Напряженность поля системы зарядов. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электрический диполь. Электрическое поле диполя.				§82

127/9			Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости	Напряженность электростатического поля, созданного заряженной сферой. Поверхностная плотность заряда. Напряженность поля, созданного бесконечной заряженной плоскостью.				§83
128/10			Урок обобщения	Электростатика.				§83 задача № 3
129/11			Контрольная работа №10. «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	Основные формулы и понятия		Контрольная работа №10. «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»		Анализ Кр
Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (14ч) • давать определения понятий: эквипотенциальная поверхность, конденсатор, свободные и связанные заряды, проводники, диэлектрики, полупроводники; • объяснять физический смысл величин: 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								
130/1			Работа сил электростатического поля	Аналогия движения частиц в электростатическом и гравитационном полях. Потенциальность электростатического поля. Формула для расчета потенциальной энергии взаимодействия точечных зарядов				§84 задачи № 3- 5 к §84

131/2			Потенциал электростатического поля	Энергетическая характеристика поля — потенциал. Единица потенциала. Формула для расчета потенциала электростатического поля, созданного точечным зарядом. Эквипотенциальная поверхность.	Демонстрации. Эквипотенциальные поверхности.			§85 (до разности потенциалов)
132/3			Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов	Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов (напряжение). Формула, связывающая напряжение и напряженность. Измерение разности потенциалов.	Демонстрации. Измерение разности потенциалов.			§85 задачи № 4. 5
133/4			Электрическое поле в веществе.	Подвижность заряженных частиц. Свободные и связанные заряды. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Различия строения атомов этих веществ.			НРЭО 4	§86
134/5			Диэлектрики в электростатическом поле	Виды диэлектриков: полярные и неполярные. Пространственное перераспределение зарядов в диэлектрике под действием электростатического поля. Поляризация диэлектрика. Относительная диэлектрическая проницаемость среды.				§87
135/6			Решение задач	Решение задач на сравнение электростатического поля в веществе с полем в вакууме				Задача №5 к §87

136/7			Проводники в электростатическом поле	Распределение зарядов в металлическом проводнике. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Условия равновесия зарядов. Распределение зарядов на проводящих сферах	<i>Демонстрации.</i> 1. Распределение зарядов по поверхности проводника. Электрический ветер. 2. Экранирующее действие проводников			§88,89
137/8			Емкость уединенного проводника	Гидростатическая аналогия. Электрическая емкость уединенного проводника. Единица емкости. Емкость сферы и ее характеристика.				§90 задачи № 2 к §90
138/9			Емкость конденсатора	Способ увеличения емкости проводника. Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора	<i>Демонстрации.</i> 1. Емкость плоского конденсатора. 2. Устройство и действие конденсаторов постоянной и переменной емкости.			§91 задачи № 4. 5 к §91
139/10			Лабораторная работа №9«Измерение емкости конденсатора»	Лабораторная работа №9«Измерение емкости конденсатора»		ТБ Лабораторная работа №9«Измерение емкости конденсатора»		§91 задачи № 1-3 к §92
140/11			Соединения конденсаторов	Емкость последовательного соединения конденсаторов. Емкость параллельного соединения конденсаторов				§92 задачи №1,2

141/12			Энергия электростатического поля	Потенциальная энергия пластин конденсатора. Вывод формулы потенциальной энергии электростатического поля плоского конденсатора	<i>Демонстрации.</i> Энергия заряженного конденсатора.			§93 задачи № 4. 5
142/13			Объемная плотность энергии электростатического поля	Объемная плотность энергии электростатического поля и ее единица.				§93
143/14			Итоговая контрольная работа за курс 10 класса	Основные формулы и понятия		Итоговая контрольная работа за курс 10 класса		Анализ Кр

144-163/20			Лабораторный практикум (20 ч)	1. Измерение средней и мгновенной скоростей тела при прямолинейном равномерном движении. 2. Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении. 3. Измерение ускорения тела при действии сил упругости и трения; 4. Измерение работы сил тяжести. Упругости, трения скольжения. 5. Измерение периода колебаний тела на пружине. 6. Нахождение центра тяжести плоских пластин. 7. Изучение равновесия тела при действии нескольких сил. 8. Изучение изобарного процесса. 9. Измерение изменения внутренней энергии тела при совершении работы.				
164-175/12			Резервное время (12 ч)	Решение сложных задач за курс 10 класса				

Календарно-тематическое планирование по физике

11 класс

(профильный уровень)

№ урока	План	Факт	Тема урока	Элементы содержания	Демонстрации	Практические и лабораторные работы	НРЭО	Домашнее задание
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (51 час)								
Постоянный электрический ток (19 ч)								
- давать определения понятий: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект, последовательное и параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз; физических величин: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока; - объяснять условия существования электрического тока, принцип действия шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар 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.								
1/1			Электрический ток. Сила тока.	Электрические заряды в движении. Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление тока. Сила тока. Единица силы тока. Связь силы тока с направленной скоростью. Постоянный электрический ток.	<i>Демонстрации.</i> Условия существования электрического тока в проводнике			§1,2; упр2,4,5
2/2			Источник тока	Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Нормальные	<i>Демонстрации..</i> Измерение напряжений		НРЭ О 1	§3

				электродные потенциалы. ЭДС гальванического элемента. .	различных источников тока электрометром			
3/3			Источник тока в электрической цепи	Сторонние силы. Движение заряженных частиц в источнике тока. ЭДС источника тока. Единица электродвижущей силы				§ 4
4/4			Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)	Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Однородный проводник. Сопротивление проводника. Единица сопротивления. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника.	<i>Демонстрации.</i> Падение потенциала вдоль проводника с током			§ 5; Задачи 2,4,5 К § 4
5/5			Сопротивление проводника	Сопротивление — основная электрическая характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Гидродинамическая аналогия сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Единица удельного сопротивления. Резистор			НРЭ О 1	§ 6; задачи 2,4,5 к § 6
6/6			Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры	Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников	<i>Демонстрации.</i> 1. Зависимость сопротивления металлических проводников от температуры. 2. Изменение сопротивления полупроводников при		НРЭ О 1	§ 7, задачи 2,4,5 к § 7

					нагревании и охлаждении			
7/7			Сверхпроводимость	Сверхпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике*. Изотонический эффект. Куперовские пары				§ 8
8/8			Соединения проводников	Последовательное соединение. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Параллельное соединение. Электрическая проводимость проводника. Проводимость цепи при параллельном соединении проводников. Смешанное соединение проводников.	<i>Демонстрации.</i> Реостаты, потенциометры, магазины сопротивлений			§ 9; задачи 3-5 к § 9
9/9			Расчет сопротивления электрических цепей	Расчет сопротивления смешанного соединения проводников. Электрические схемы с перемычками. Точки с равными потенциалами в электрических схемах. Мостик Уинстона.				§ 10; задачи 2-4 к § 10
10/10			Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников»	Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников»		ТБ Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников»		Задача №5 к § 10
11/11			Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»	Основные формулы, законы, понятия		Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»		

12/12			Закон Ома для замкнутой цепи	Замкнутая цепь с одним источником тока. Направление тока во внешней цепи. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. Внешнее сопротивление. Внутреннее сопротивление источника тока. Сила тока короткого замыкания	<i>Демонстрации.</i> 1. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи. 2. Зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; определение внутреннего сопротивления источника.			§ 11(1); задача №5 к § 11
13/13			Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи»	Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи»		ТБ Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи»		§ 11; задача №3 к
14/14			Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях	Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Встречное и согласованное включения последовательно соединенных источников тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.	<i>Демонстрации.</i> Соединение элементов в батареи			§11,12; Задачи 2,3,5 к § 12
15/15			Измерение силы тока и напряжения	Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Включение амперметра в цепь. Шунт. Вольтметр. Включение вольтметра в цепь. Добавочное сопротивление.	<i>Демонстрации..</i> Подбор шунта к амперметру и добавочного сопротивления к вольтметру			

16/16			Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца	Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока			НРЭ О 1	§ 14 задачи 2,4,5 к § 14
17/17			Передача электроэнергии от источника к потребителю	Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах			НРЭ О 1	§ 15 задачи 2,3,5 к § 15
18/18			Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Применение в технике: гальваностегия, гальванопластика, электрометаллургия, рафинирование металлов	<i>Демонстрации.</i> 1. Электролиз подкисленной воды. Законы Фарадея. 2. Электролиз раствора медного купороса		НРЭ О 1	§ 16 задачи 2,4,5 к § 16
19/19			Контрольная работа № 2 «Закон Ома для замкнутой цепи»	Основные формулы, законы, понятия		Контрольная работа № 2 «Закон Ома для замкнутой цепи»		

Магнитное поле(13 ч)

- давать определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания; 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

20/1			Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	Постоянные магниты. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока)			НРЭ О 2	§ 17,18
21/2			Линии магнитной индукции	Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.	<i>Демонстрации.</i> магнитного поля тока Закон Ампера. Правило левой руки. Модуль вектора магнитной индукции. Единица магнитной индукции. Демонстрации. 1. Вращение проводника с током вокруг магнита. 2.		НРЭ О 2	§ 20; Задачи 2,4,5
22/3			Действие магнитного поля на проводник с током.		<i>Демонстрации.</i> Действие магнитного поля на ток		НРЭ О 2	§ 20
23/4			Рамка с током	Силы, действующие на стороны рамки. Однородное магнитное поле. Собственная индукция. Вращающий момент. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя			НРЭ О 2	§ 21; Задачи 2,4,5 к § 21
24/5			Действие магнитного поля	Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Правило левой руки.				§ 22; Задачи 1, 2

			на движущиеся заряженные частицы	Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле				к § 21
25/6			Масс-спектрограф и циклотрон	Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Принципиальное устройство циклотрона				§ 23
26/7			Пространственны е траектории заряженных частиц в магнитном поле	Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Радиационные пояса Земли	<i>Демонстрации.</i> Магнитное управление магнитным пучком в электронно-лучевой трубке			§ 24
27/8			Взаимодействие электрических токов	Опыт Ампера с параллельными проводниками. Единица силы тока. Демонстрации. Взаимодействие двух параллельных токов				§ 25
28/9			Магнитный поток	Аналогия с потоком жидкости. Гидродинамическая аналогия потока жидкости и магнитного потока. Магнитный поток магнитного потока				§ 26
29/10			Энергия магнитного поля тока	Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Единица индуктивности. Энергия магнитного поля. Геометрическая интерпретация энергии магнитного поля контура с током				§ 27; задачи № 2,3 к § 27
30/11			Магнитное поле в веществе	Диамagnetики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамagnetизм. Парамагнетизм			НРЭ О 2	№ 5 к § 26
31/12			Ферромагнетизм	Доменная структура. Ферромагнетик			НРЭ	§ 29 № 5 к

				во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность. Петля гистерезиса. Температура Кюри			О 2	§ 26
32/13			Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»	Основные формулы, законы, понятия		Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»		
Электромагнетизм(9 ч) • 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.								
33/1			ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции				§ 30; задачи № 4,5 к § 30
34/2			Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея—Максвелла (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца.	<i>Демонстрации.</i> Явление электромагнитной индукции			§ 31; № 3,4 к § 31
35/3			Способы получения индукционного тока	Опыты Фарадея с катушками. Опыт Фарадея с постоянным магнитом.	<i>Демонстрации.</i> Получение постоянного индукционного тока			§ 32
36/4			Токи замыкания и размыкания	Самоиндукция. Опыт Генри. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации	<i>Демонстрации.</i> Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи			§ 32
37/5			Лабораторная	Лабораторная работа № 3 «Изучение		ТБ		отчет

			работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции»	явления электромагнитной индукции»		Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции»		
38/6			Использование электромагнитной индукции	Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике. Запись и воспроизведение информации с помощью магнитной ленты. р	<i>Демонстрации.</i> Однофазный трансформатор		НРЭ О 2	§ 33,34
39/7			Генерирование переменного электрического тока	ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока			НРЭ О 2	§ 35. Задачи 2,4,5 к § 35
40/8			Передача электроэнергии на расстояние	Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю				§ 36
41/9			Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция»	Основные формулы, законы, понятия		Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция»		
Цепи переменного тока (10 ч) • давать определения понятий: магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, р—п-переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; физических величин: фаз 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; • использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов; • объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора.								
42/1			Векторные	Представление гармонического	<i>Демонстрации.</i>			§ 37,

			диаграммы для описания переменных токов и напряжений в цепи переменного тока	колебания на векторной диаграмме. Мгновенное значение напряжения. Фаза колебаний. Начальная фаза колебаний. Сложение двух колебаний... Сила тока в резисторе. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление.	Амплитудное и действующее значения напряжения			задачи № 2,4 к § 37
43/2			Резистор в цепи переменного тока	Сила тока в резисторе. Действующее значение силы переменного тока и напряжения				§ 38; задача №5
44/3			Конденсатор в цепи переменного тока	Разрядка конденсатора. Время релаксации $R-C$ -цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление.	<i>Демонстрации.</i> Емкостное и индуктивное сопротивление			§ 39; задачи № 2,3,5 к § 39
45/4			Катушка индуктивности в цепи переменного тока	Индуктивное сопротивление. Разность фаз между силой тока в катушке и напряжением на ней. Среднее значение мощности переменного тока в катушке за период	<i>Демонстрации.</i> Сдвиг фаз в цепи с емкостью и индуктивностью			§ 40; задачи № 2,4,5 к § 40
46/5			Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре	Колебательный контур. Частота и период собственных гармонических колебаний. Формула Томсона	<i>Демонстрации.</i> Свободные электрические колебания			§ 41; задачи № 3-5 к § 41
47/6			Колебательный контур в цепи переменного тока	Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура. Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Резонансная	<i>Демонстрации.</i> 1. Распределение напряжений в цепи переменного тока со смешанной нагрузкой. 2. Электрический резонанс			§ 42; задачи № 3-5 к § 42

				частота. Резонансная кривая. Использование явления резонанса в радиотехнике				
48/7			Примесный полупроводник — составная часть элементов схем	Собственная проводимость полупроводников. Механизмы собственной проводимости — электронная и дырочная. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники п – и р-типа				§ 42
49/8			Полупроводниковый диод	р —п-Переход. Образование двойного электрического слоя в р—п-переходе. Запирающий слой. Вольт-амперная характеристика р—п- перехода. Полупроводниковый диод. Выпрямление переменного тока. Одно- и двухполупериодное выпрямление	<i>Демонстрации.</i> Выпрямление переменного тока полупроводниковым диодом			§ 44
50/9			Транзистор	п—р—п- и р—п—р-транзисторы. Усилитель на транзисторе. Коэффициент усиления. Генератор на транзисторе			НРЭ О 2	§ 45
51/10			Контрольная работа № 5 «Переменный ток»	Основные формулы, законы, понятия		Контрольная работа № 5 «Переменный ток»		

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (43 ЧАСА)

Излучение и прием э/м волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)

- давать определения понятий: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоско-поляризованная (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.								
52/1			Электромагнитны е волны	Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля	<i>Демонстрации.</i> Открытый колебательный контур		НРЭ О 3	§ 46
53/2			Распространение электромагнитны х волн	Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны. Плоскость поляризации электромагнитной волны. Фронт волны. Луч.			НРЭ О 3	
54/3			Энергия, переносимая электромагнитны ми волнами	Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Интенсивность электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты				§ 48;
55/4			Давление и импульс электромагнитны х волн	Давление электромагнитной волны. Связь давления электромагнитной волны с ее интенсивностью. Импульс электромагнитной волны. Взаимосвязь импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией				§ 49;
56/5			Спектр электромагнитны х волн	Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные	<i>Демонстрации. 1.</i> Обнаружение инфракрасного		НРЭ О 3	§ 50

				источники излучения в соответствующих диапазонах.	излучения в спектре. 2. Выделение и поглощение инфракрасных лучей фильтрами. 3. Отражение и преломление инфракрасных лучей. 4. Обнаружение и выделение ультрафиолетового излучения			
57/6			Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание	Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная и радиовещание, телевидение, радиолокация. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Амплитудная и частотная модуляция. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Ширина канала связи. Радиоприем. Детектирование (или демодуляция) сигнала. Схема простейшего радиоприемника.	<i>Демонстрации.</i> 1. Модуляция. 2. Радиопередача и прием модулированных сигналов. 3. Прием радиовещания на детекторный приемник		НРЭ О 3	§ 51, 52
58/7			Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио-и СВЧ-диапазона»	Основные формулы, законы, понятия		Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио-и СВЧ-диапазона»		
Геометрическая оптика (17 ч) • давать определения понятий: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полно								

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.

59/1			Принцип Гюйгенса. Отражение волн.	Волна на поверхности от точечного источника. Передовой фронт волны. Принцип Гюйгенса. Направление распространения фронта волны. Использование принципа Гюйгенса для объяснения отражения волн. Закон отражения волн. Обратимость световых лучей. Отражение света: зеркальное и диффузное. Изображение предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение				§ 53, 54; задачи № 1,3,5 к § 54
60/2			Преломление волн	Преломление. Использование принципа Гюйгенса для объяснения этого явления. Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Угол полного внутреннего отражения. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике	<i>Демонстрации.</i> 1. Законы преломления света. 2. Полное отражение света. 3. Преломление и полное отражение света в призме		НРЭ О 3	§ 55; задачи № 2,4 к § 55
61/3			Лабораторная	Лабораторная работа № 4 «Измерение		ТБ		

			работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»	показателя преломления стекла»		Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»		
62/4			Дисперсия света	Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Объяснение явления дисперсии. Зависимость времени запаздывания световой волны от амплитуды вторичной волны. Нормальная дисперсия.	<i>Демонстрации.</i> Получение на экране сплошного спектра		НРЭ О 3	§ 56
63/5			Построение изображений и хода лучей при преломлении света	Изображение точечного источника. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку. Преломление света призмой. Преломляющий угол призмы. Призма полного внутреннего отражения				§ 57 задачи № 3-5 к § 57
64/6			Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света»	Основные формулы, законы, понятия		Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света»		
65/7			Линзы	Геометрические характеристики. Линейное увеличение оптической системы. Линза. Главная оптическая ось и главная плоскость линзы. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза				§ 58
66/8			Собирающие линзы	Главный фокус собирающей линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Единица оптической силы.	<i>Демонстрации.</i> Преломление света в линзах			§ 59; задачи №2,4,5

				Основные лучи для собирающей линзы. Фокальная плоскость линзы.				К § 59
67/9			Изображение предмета в собирающей линзе	Типы изображений: действительное и мнимое. Поперечное увеличение линзы. Построение изображений в собирающей линзе	<i>Демонстрации.</i> Получение изображений с помощью линз			§ 60; задачи №3-5 к § 60
68/10			Формула тонкой собирающей линзы	Вывод формулы тонкой линзы для двух случаев: предмет находится за фокусом линзы ($d > F$), предмет находится между линзой и фокусом ($d < F$). Характеристики изображений в собирающих линзах				§ 61; задачи 3-5 к § 61
69/11			Рассеивающие линзы	Главный фокус рассеивающей линзы. Фокусное расстояние, оптическая сила. Основные лучи для рассеивающей линзы. Построение хода лучей в рассеивающей линзе				§ 62; задачи 2,4 к § 62
70/12			Изображение предмета в рассеивающей линзе	Изображение точечного источника. Поперечное увеличение линзы. Формула тонкой рассеивающей линзы. Характеристики изображения в рассеивающей линзе. Графики зависимости $f(d)$ и $T(d)$			НРЭ О 3	§ 63; задачи 2,4 к § 63
71/13			Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз	Главный фокус оптической системы. Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз. Оптическая сила системы близко расположенных линз. Фокусное расстояние системы из рассеивающей и собирающей линзы	<i>Демонстрации.</i> Ход пучков света в микроскопе и телескопе			§ 64; задачи 3 к § 64
72/14			Человеческий глаз как оптическая система	Строение глаза. Разрешающая способность и минимальный угол зрения глаза. Аккомодация. Дальняя и ближняя точки. Расстояние наилучшего зрения. Дефекты зрения и				§ 65; задачи 3-5 к § 65

				их коррекция. Астигматизм				
73/15			Оптические приборы, увеличивающие угол зрения	Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор			НРЭ О 3	Задача №2 к § 66
74/16			Решение задач по теме: «Геометрическая оптика»	Решение задач типа: № 4, 5 к § 64, 65, 66				№ 5 к § 62 и § 63
75/17			Контрольная работа № 8 «Геометрическая оптика»	Основные формулы, законы, понятия		Контрольная работа № 8 «Геометрическая оптика»		
Волновая оптика (8 ч) • давать определения понятий: монохроматическая волн, 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.								
76/1			Интерференция волн	Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности				§ 67
77/2			Взаимное усиление и	Условия минимумов и максимумов при интерференции волн.				§ 68; задачи 3-5

			ослабление волн в пространстве	Геометрическая разность хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников				к § 68
78/3			Интерференция света	Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики	Демонстрации. 1. Полосы интерференции от бипризмы Френеля. 2. Демонстрация колец Ньютона. 3. Интерференция света в тонких пленках		НРЭ О 3	§ 69
79/4			Дифракция света	Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса—Френеля. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов.	Демонстрации. 1. Дифракция от нити. 2. Дифракция от щели			§ 70
80/5			Лабораторная работа № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	Лабораторная работа № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»		ТБ Лабораторная работа № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»		
81/6			Дифракционная решетка	Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки: Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.	Демонстрации. Дифракция света на дифракционной решетке			§ 71; задачи 3-5 к § 71
82/7			Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны»	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»		ТБ Лабораторная работа № 6 «Измерение длины		

			волны с помощью дифракционной решетки»			световой волны с помощью дифракционной решетки»		
83/8			Контрольная работа № 9 «Волновая оптика»	Основные формулы, законы, понятия		Контрольная работа № 9 «Волновая оптика»		
Квантовая теория э/м излучения и вещества (11 ч) • 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.								
84/1			Тепловое излучение	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Спектральная плотность энергетической светимости — спектральная характеристика теплового излучения тела. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Законы теплового излучения. Фотон. Основные физические характеристики фотона	Демонстрации. 1. Распределение энергии в спектре. 2. Обнаружение квантов света		НРЭ О 3	§ 72
85/2			Фотоэффект	Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость	Демонстрации. 1. Внешний фотоэффект. 2. Зависимость интенсивности		НРЭ О 3	§ 73; задачи 3-5 к § 73

				кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света	внешнего фотоэффекта от величины светового потока и частоты света. 3 Законы внешнего фотоэффекта			
86/3			Корпускулярно-волновой дуализм	Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов				§ 74
87/4			Волновые свойства частиц	Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Соотношение неопределенностей для энергии частицы и времени ее измерения				§ 75
88/5			Строение атома	Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра				§ 76
89/6			Теория атома водорода	Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергетический уровень. Свободные и связанные состояния электрона				§ 77
90/7			Поглощение и излучение света атомом	Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение	Демонстрации. 1. Получение на экране линейчатого спектра. 2. Демонстрация спектров поглощения			§ 78; задачи 3-5 к § 78
91/8			Лабораторная работа № 7 «Наблюдение	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»		Лабораторная работа № 7 «Наблюдение		

			линейчатого и сплошного спектров испускания»			линейчатого и сплошного спектров испускания»		
92/9			Лазер	Процессы взаимодействия атома с фотоном: поглощение фотона, спонтанное и вынужденное излучения. Лазер. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров				§ 79
93/10			Электрический разряд в газах	Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Электрический пробой газа при высоком давлении. Электрический пробой разреженного газа. Виды газового разряда. Газовый разряд в современной технике. Электрический ток в вакууме				§ 75
94/11			Контрольная работа № 10 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»	Основные формулы, законы, понятия		Контрольная работа № 10 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»		

ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (16 ч)

Физика атомного ядра (10 ч)

- 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).								
95/1			Состав атомного ядра	Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра				§ 81; задачи №2,3,5 к § 81
96/2			Энергия связи нуклонов в ядре	Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа. Синтез и деление ядер				§ 812; задачи № 2,4,5 к § 82
97/3			Естественная радиоактивность	Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение.	<i>Демонстрации.</i> 1. Ионизирующее действие радиоактивного излучения. 2. Наблюдение следов заряженных частиц в камере Вильсона		НРЭ О 4	§ 83
98/4			Закон радиоактивного распада	Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Единица активности. Радиоактивные серии				§ 84; задачи № 3-5 к § 84
99/5			Искусственная радиоактивность	Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Скорость цепной реакции. Коэффициент размножения нейтронов. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая масса. Критический размер активной зоны			НРЭ О 4	§ 85
100/6			Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика	Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощность реактора. Ядерная безопасность АЭС			НРЭ О 4	§ 86

101/7			Термоядерный синтез	Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез			НРЭ О 4	§ 87
102/8			Ядерное оружие	Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Тротиловый эквивалент. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция			НРЭ О 4	§ 88
103/9			Лабораторная работа № 8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»	Лабораторная работа № 8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»		ТБ Лабораторная работа № 8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»		
104/10			Биологическое действие радиоактивных излучений	Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения и ее единица. Коэффициент относительной биологической активности (коэффициент качества). Эквивалентная доза поглощенного излучения и ее единица. Естественный радиационный фон. Вклад различных источников ионизирующего излучения в естественный радиационный фон			НРЭ О 4	§ 89

Элементарные частицы (6 ч)

- 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.								
105/1			Классификация элементарных частиц	Элементарная частица. Фундаментальные частицы. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Античастицы. Принцип зарядового сопряжения. Процессы взаимопревращения частиц: аннигиляция и рождение пары				§ 90
106/2			Лептоны как фундаментальные частицы	Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Переносчики слабого взаимодействия — виртуальные частицы.				§ 91
107/3			Классификация и структура адронов	Классификация адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов: нуклоны и гипероны. Структура адронов. Кварковая гипотеза М. Геллмана и Д. Цвейга. Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков: спин, электрический заряд, барионный заряд. Закон сохранения барионного заряда. Аромат				§ 92
108/4			Взаимодействие кварков	Цвет кварков. Цветовой заряд — характеристика взаимодействия кварков				§ 93
109/5			Фундаментальные частицы	Фундаментальные частицы: кварки и лептоны. Кварк-лептонная симметрия.- Фундаментальные частицы, образующие Вселенную. Три				§ 93

				поколения фундаментальных частиц. Взаимодействие кварков. Глюоны				
110/6			Контрольная работа № 11 «Физика высоких энергий»	Основные формулы, законы, понятия		Контрольная работа № 11 «Физика высоких энергий»		
ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (8 ч)								
Эволюция Вселенной (8 ч) • интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик; • формулировать закон Хаббла; • классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва; • представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной; • объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы; • с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем.								
111/1			Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла	Астрономические структуры, их средний размер. Примерное число звезд в Галактике. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Красное смещение спектральных линий. Возраст Вселенной. Модель Фридмана. Критическая плотность Вселенной				§ 94-95
112/2			Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения	Большой взрыв. Основные периоды эволюции Вселенной. Космологическая модель Большого взрыва. Планковская эпоха. Вещество в ранней Вселенной				§ 96
113/3			Нуклеосинтез в ранней Вселенной	Доминирование излучения. Эра нуклеосинтеза. Образование водородно-гелиевой плазмы. Эра атомов. Реликтовое излучение				§ 97
114/4			Образование	Анизотропия реликтового излучения.				§ 98

			астрономических структур	Образование сверхскоплений галактик. Образование эллиптических и спиральных галактик. Возникновение звезд. Термоядерные реакции — источник энергии звезд. Протон-протонный цикл				
115/5			Эволюция звезд	Эволюция звезд различной массы. Коричневый и белый карлик. Красный гигант и сверхгигант. Планетарная туманность. Нейтронная и сверхновая звезда. Синтез тяжелых химических элементов. Квазары				§ 99
116/6			Образование и эволюция Солнечной системы	Химический состав межзвездного вещества. Образование Солнечной системы. Образование прото-Солнца и газопылевого диска. Планетеземали. Протопланеты. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов. Астероиды и кометы. Пояс Койпера, область Оорта				§ 100-101
117/7			Возникновение органической жизни на Земле	Жизнь в Солнечной системе. Жизнь во Вселенной				§ 102
118/8			Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»	Урок обобщения пройденного материала по теме: «Эволюция Вселенной»				§ 94-102
ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (30 часов) • 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.								
119/1			Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.				§ 1—6 (учебник 10 класса)
120/2			Кинематика равномерного движения материальной точки.	Кинематика равномерного движения материальной точки.				§ 7—14 (учебник 10 класса)
121/3			Кинематика периодического движения материальной точки	Кинематика периодического движения материальной точки				§ 15, 16 (учебник 10 класса)
122/4			Динамика материальной точки	Динамика материальной точки				§ 17—25 (учебник 10 класса)
123/5			Законы сохранения	Законы сохранения				§ 26—34 (учебник 10 класса)
124/6			Динамика периодического движения	Динамика периодического движения.				. § 35—38 (учебник 10 класса)
125/7			Статика.	Статика.				§ 39—41 (учебник 10 класса)
126/8			Релятивистская механика	Релятивистская механика				§ 42—46 (учебник 10 класса)
127/9			Молекулярная	Молекулярная структура вещества.				§ 47, 48

			структура вещества.					(учебник 10 класса)
128/1 0			Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.				§ 49-53 (учебник 10 класса)
129/1 1			Термодинамика	Термодинамика				§ 55—60 (учебник 10 класса)
130/1 2			Жидкость и пар.	Жидкость и пар.				§ 61—66 (учебник 10 класса)-
131/1 3			Твердое тело.	Твердое тело.				§ 67—70 (учебник 10 класса)-
132/1 4			Механические волны. Акустика					§ 71—76 (учебник 10 класса)-
133/1 5			Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.				§ 77—83 (учебник 10 класса)
134/1 6			Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов				§ 84—93 (учебник 10 класса)
135/1 7			Закон Ома.	Закон Ома.				§ 1—10
136/1 8			Тепловое действие тока	Тепловое действие тока				§ 11—16
137/1			Силы в	Силы в магнитном поле				§ 17—21

9			магнитном поле.					
138/20			Энергия магнитного поля.	Энергия магнитного поля				§ 22—29
139/21			Электромагнетизм	Электромагнетизм				§ 30—36
140/22			Цепи переменного тока	Цепи переменного тока				§ 37—45
141/23			Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона.	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона				§ 46—52
142/24			Отражение и преломление света.	Отражение и преломление света.				§ 53—60
143/25			Оптические приборы.	Оптические приборы.				§ 61—66
144/26			Волновая оптика	Волновая оптика				§ 67—71
145/27			Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.				§ 72—80
146/28			Физика атомного ядра.	Физика атомного ядра.				§ 81—89
147/29			Элементарные частицы.	Элементарные частицы.				§ 90—93
148/30			Итоговая контрольная работа за курс 10-11 класса					
149-168/2			Лабораторный практикум (20 ч)	1. Расширение пределов измерения амперметра.				

0				2.Расширение пределов измерения вольтметра. 3.Определение электрохимического эквивалента меди. 4.исследование электрических свойств полупроводников, 5.Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа. 6.Измерение индуктивного сопротивления катушки. 7. Измерение емкостного сопротивления конденсатора. 8 Изучение резонанса в последовательном R-L-C –контуре. 9.Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы. 10.Наблюдение дифракции Френеля.				
169-175/7			Резервное время (7 ч)	Решение сложных задач за курс физики				