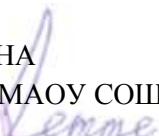
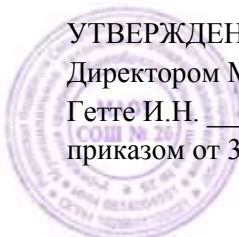


**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразо-
вательная школа № 26**

СОГЛАСОВАНА
на заседании Педагогического совета
МАОУ СОШ № 26
Протокол от 30.08.2019 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА
Директором МАОУ СОШ №26
Гетте И.Н. 
приказом от 30.08.2019 г. № 162-д



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету «Физика»

10-11 классы

Составитель:

Афанасьева Анна Олеговна,

учитель физики.

2019 г.

г. Волчанск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа по физике для 10-11 классов (базовый уровень) разработана на основе следующих документов:

1. Федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.03.2004 г. № 1089. (ред. от 31.01.2012);
2. Федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего образования, основного общего образования, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ № 345 от 28.12.2018 г.;
3. Федерального базисного учебного плана для основного общего образования (Приложение к приказу Министерства образования и науки РФ от 09.03.2004г. № 1312);
4. Образовательной программы основного общего и среднего общего образования МАОУ СОШ №26

Место предмета в базисном учебном плане.

Согласно учебному плану школы на изучение физики на уровне среднего общего образования отводится не менее 140 учебных часов:

10 класс: 70 часов, из расчета 2 часа в неделю;

11 класс: 68 часов, из расчета 2 часа в неделю.

Цели изучения физики

Изучение физики на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих **целей**:

- **освоение знаний** о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели; применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по физике с использованием различных источников информации современных информационных технологий;
- **воспитание** убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества

в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

- **использование приобретенных знаний и умений** для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Общая характеристика учебного предмета

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Ознакомление школьников с методами научного познания предполагается проводить при изучении всех разделов курса физики, а не только при изучении специального раздела «Физика и физические методы изучения природы».

Гуманитарное значение физики как составной части общего образования состоит в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

Курс физики в примерной программе основного общего образования структурируется на основе рассмотрения различных форм движения материи в порядке их усложнения: механические явления, тепловые явления, электромагнитные явления, квантовые явления. Физика в основной школе изучается на уровне рассмотрения явлений природы, знакомства с основными законами физики и применением этих законов в технике и повседневной жизни.

Для реализации программы при обучении мной используется весь набор методов организации и осуществления учебной деятельности – словесные, наглядные, практические, репродуктивные, поисковые, индуктивные, дедуктивные, методы самостоятельной работы, а также широкий спектр образовательных педагогических технологий.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Физика и методы научного познания

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.

Механика

Механическое движение и его виды. Прямолинейное равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея. Законы динамики. Всемирное тяготение. Законы сохранения в механике. Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Границы применимости классической механики.

Проведение опытов, иллюстрирующих проявление принципа относительности, законов классической механики, сохранения импульса и механической энергии.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств.

Молекулярная физика

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Строение и свойства жидкостей и твердых тел.

Законы термодинамики. Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

Проведение опытов по изучению свойств газов, жидкостей и твердых тел, тепловых процессов и агрегатных превращений вещества.

Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел; об охране окружающей среды.

Электродинамика

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.

Проведение опытов по исследованию явления электромагнитной индукции, электромагнитных волн, волновых свойств света.

Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических знаний в повседневной жизни:

- при использовании микрофона, динамика, трансформатора, телефона, магнитофона;
- для безопасного обращения с домашней электропроводкой, бытовой электро- и радиоаппаратурой.

Квантовая физика и элементы астрофизики

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Наблюдение и описание движения небесных тел.

Проведение исследований процессов излучения и поглощения света, явления фотоэффекта и устройств, работающих на его основе, радиоактивного распада, работы лазера, дозиметров.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

В результате изучения физики на базовом уровне ученик должен

знать/понимать:

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, Солнечная система, галактика, Вселенная;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь:

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического использования 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, Интернете, научно-популярных статьях;

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;

- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и охраны окружающей среды;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

В школе преподавание ведется по учебникам:

Наименование учебника	Класс	Издательство
Касьянов В.А. Физика 10 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений	10	Дрофа
Касьянов В.А. Физика 11 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений	11	Дрофа
Сборник задач по физике 10-11 класс сост. О.И. Громцева	10-11	Дрофа
Сборник задач по физике 10-11 класс сост. А.П. Рымкевич	10-11	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема раздела, урока	Кол-во часов	Тип урока	Основное содержание	Требования к уровню подготовки учащихся	Дата проведения
Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (2 часа)						
1	Инструктаж по ТБ Что изучает физика	1	Урок изучения нового материала	Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Основные элементы физической картины мира. Моделирование физических явлений и процессов. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия.	Знать: смысл понятий: закон, теория, гипотеза, взаимодействие. Иметь представление о видах фундаментальных взаимодействий	
2	Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия	1	Комбинированный урок	Фундаментальные взаимодействия.		
Кинематика материальной точки (10 часов)						
3	Траектория. Закон движения	1	Урок изучения нового материала	Описание механического движения. Материальная точка. Тело отсчета. Траектория. Система отсчета. Радиус-вектор. Закон движения тела в координатной и векторной форме. Демонстрации. Движение по циклоиде	Знать: смысл понятий: путь, система отсчета, траектория, перемещение, смысл физических величин: скорость, ускорение, средняя скорость, мгновенная	
4	Перемещение	1	Комбиниро-	Перемещение — векторная величина.		

			ванный	Единица перемещения. Сложение перемещений. Путь. Единица пути. Различие пути и перемещения. <i>Демонстрации.</i> Сложение перемещений	скорость; единицы измерения Уметь: приводить примеры, решать качественные задачи	
5	Средняя путевая скорость и мгновенная скорость	1	Комбинированный	Средняя путевая скорость. Единица скорости. Мгновенная скорость. Модуль мгновенной скорости. Вектор скорости		
6	Относительная скорость движения тел	1	Комбинированный	Относительная скорость. Модуль относительной скорости при движении тел в одном направлении и при встречном движении		
7	Равномерное прямолинейное движение	1	Комбинированный	Равномерное прямолинейное движение. График скорости. Графический способ нахождения перемещения при равномерном прямолинейном движении тела. Закон равномерного прямолинейного движения. График равномерно прямолинейного движения		
8	Ускорение	1	Комбинированный	Мгновенное ускорение. Единица ускорения. Векторы ускорения при прямолинейном движении. Направление ускорения		
9	Прямолинейное движение с постоянным ускорением	1	Комбинированный	Равноускоренное прямолинейное движение. Скорость. Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении. Закон равноускоренного прямолинейного движения. Равнозамедленное прямолинейное движение. Зависимость проекции скорости тела на ось X от времени при равнопеременном движении. Закон равнопеременного движения		
10	Свободное падение тел	1	Комбинированный	Падение тел в отсутствие сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе. <i>Демонстрации.</i> Падение тел в воздухе и в разряженном пространстве		
11	Кинематика вращательного	1	Комбинированный	Периодическое движение. Виды периодического движения: вращательное и колебательное. Дви-		

	движения			жение по окружности с полярной по модулю скоростью. Способы определения положения частицы в пространстве в произвольный момент времени. Период и частота вращения. Центробежное ускорение. <i>Демонстрации.</i> Связь гармонического колебания с равномерным движением по окружности		
12	Кинематика колебательного движения	1	Комбинированный	Координатный способ описания вращательного движения. Гармонические колебания. Частота колебаний. <i>Демонстрации.</i> Запись колебательного движения		
Динамика материальной точки (10 часов)						
13	Принцип относительности Галилея	1	Урок изучения нового материала	Принцип инерции. Относительность движения и покоя. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея. <i>Демонстрации.</i> Относительность покоя и движения	Знать: смысл физических величин: сила, масса, вес; законы динамики, смысл законов классической механики, всемирного тяготения; вклад Ньютона Галилея в развитие физики. Уметь: описывать движение небесных тел и искусственных спутников Земли, приводить примеры практического использования законов классической механики.	
14	Первый закон Ньютона	1	Комбинированный	Первый закон Ньютона — закон инерции. Экспериментальное подтверждение закона инерции <i>Демонстрации.</i> 1. Проявление инерции. 2. Обрывание верхней или нижней нити от подвешенного тяжелого груза. 3. Вытаскивание листа бумаги из-под груза		
15	Второй закон Ньютона	1	Комбинированный	Сила — причина изменения скорости тел, мера взаимодействия тел. Инертность. Масса тела — количественная мера инертности. Движение тела под действием нескольких сил. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. <i>Демонстрации.</i> 1. Зависимость ускорения от действующей силы и массы тела. 2. Вывод правила сложения сил, направленных		

				под углом друг к другу		
16	Третий закон Ньютона	1	Комбинированный	Силы действия и противодействия. Третий закон Ньютона. Примеры действия и противодействия. <i>Демонстрации.</i> Третий закон Ньютона		
17	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения	1	Комбинированный	Гравитационное притяжение. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная		
18	Сила тяжести	1	Комбинированный	Сила тяжести. Ускорение свободного падения		
19	Сила упругости. Вес тела	1	Комбинированный	Сила упругости — сила электромагнитной природы. Механическая модель кристалла. Сила 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		
20	Сила трения. Лабораторная работа №1 «Измерение коэффициента трения скольжения»	1	Комбинированный	Сила трения. Виды трения: трение покоя, скольжения, качения. Коэффициент трения. Лабораторная работа № 1 «Измерение коэффициента трения скольжения». <i>Демонстрации.</i> 1. Трение покоя и скольжения. 2. Демонстрация явлений при замене трения покоя трением скольжения		
21	Лабораторная работа № 2 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»	1	Комбинированный	Лабораторная работа № 2 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости». Использование стандартного подхода для решения ключевых задач динамики: вес тела в лифте (с обсуждением перегрузок и невесомости), скольжение тела по горизонтальной поверхности		
22	Контрольная ра-	1	Контроль зна-	Контрольная работа № 1 «Кинематика и дина-		

	бота №1 «Кинематика и динамика материальной точки»		ний	мика материальной точки»		
Законы сохранения (6 часов)						
23	Импульс тела. Закон сохранения импульса	1	Урок изучения нового материала	Импульс тела. Единица импульса тела. Импульс силы. Более общая формулировка второго закона Ньютона. Замкнутая система. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение ракеты. <i>Демонстрации.</i> 1. Закон сохранения импульса. 2. Полет ракеты	Знать: смысл физических величин (импульс тела, импульс силы. Мощность); кинетической и потенциальной энергии тела. Уметь: объяснять процесс с точки зрения закона сохранения	
24	Работа силы	1	Комбинированный	Определение и единица работы. Условия, при которых работа положительна, отрицательна и равна нулю. Работа сил реакции опоры, трения и тяжести, действующих на тело, соскальзывающее с наклонной плоскости		
25	Мощность	1	Комбинированный	Средняя и мгновенная мощности. Единица мощности		
26	Потенциальная энергия. Кинетическая энергия	1	Комбинированный	Потенциальная сила. Потенциальная энергия тела и ее единица. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле и при упругом взаимодействии*. Принцип минимума потенциальной энергии. Виды равновесия. Кинетическая энергия тела и ее единица. Теорема о кинетической энергии. Тормозной путь автомобиля		
27	Законы сохранения механической энергии	1	Комбинированный	Полная механическая энергия системы. Связь между энергией и работой. Консервативная система. Закон сохранения механической энергии		
28	Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения	1	Комбинированный	Виды столкновений. Абсолютно упругий удар. <i>Демонстрации.</i> Упругий и неупругий удар		
Динамика периодического движения (4 часа)						

29	Движение тел в гравитационном поле	1	Комбинированный	Форма траектории тел, движущихся с малой скоростью. Первая и вторая космические скорости, формулы для их расчета	Пользуясь знанием второго закона Ньютона и закона всемирного тяготения, уметь рассчитывать параметры искусственного спутника Земли.	
30	Контрольная работа №2 «Законы сохранения»	1	Контроль знаний	Контрольная работа № 2 «Законы сохранения»		
31	Динамика свободных колебаний	1	Комбинированный	Свободные колебания пружинного маятника. Характеристики свободных колебаний: период, амплитуда. График свободных гармонических колебаний. Энергия свободных колебаний. <i>Демонстрации.</i> Законы колебания пружинного маятника		
32	Колебательная система под действием внешних сил. Резонанс	1	Комбинированный	Затухающие колебания и их график. Вынужденные колебания. Резонанс. <i>Демонстрации.</i> Затухающие колебания пружинного маятника		
Релятивистская механика (4 часа)						
33	Постулаты специальной теории относительности	1	Урок изучения нового материала (лекция)	Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда. Горизонт событий	Иметь представление о проблеме одновременности в классической и релятивистской механике. Знать: физический смысл постулатов теории относительности Уметь: решать задачи	
34	Относительность времени	1	Урок изучения нового материала (лекция)	Время в разных системах отсчета*. Порядок следования событий. Одновременность событий		
35	Релятивистский закон сложения скоростей	1	Урок изучения нового материала (лекция)	Релятивистский закон сложения скоростей. Скорость распространения светового сигнала		
36	Взаимосвязь массы и энергии	1	Урок изучения нового материала (лекция)	Энергия покоя. Взаимосвязь массы и энергии		

Молекулярная структура вещества (2 часа)						
37	Масса атомов. Молярная масса	1	Урок изучения нового матери- ала (лекция)	Строение атома. Зарядовое и массовое числа. Заряд ядра — главная характеристика химиче- ского элемента. Изотопы. Дефект массы. Атом- ная единица массы. Относительная атомная мас- са, молярная масса. Количество вещества. По- стоянная Авогадро	Знать: понятие: атом. Описывать объяснять физические явления и свойства тел с точки зрения поло- жений МКТ строения вещества. Приводить примеры наблюдения изменения агрегатного состояния вещества	
38	Агрегатные со- стояния веще- ства	1	Комбиниро- ванный	Виды агрегатных состояний: твердое, жидкое, газообразное, плазменное. Упорядоченная мо- лекулярная структура — твердое тело. Неупоря- доченные молекулярные структуры: жидкость, газ, плазма		
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (6 часов)						
39	Статистическое описание иде- ального газа. Распределение молекул идеаль- ного газа по ско- ростям	1	Урок изучения нового матери- ала (лекция)	Идеальный газ. Статистический метод. Статистический интервал. Среднее значение фи- зической величины. Распределение частиц по скоростям. Опыт Штерна. Распределение моле- кул по скоростям. Демонстрации. 1. Метод Штерна для опреде- ления скорости движения молекул газа. 2. Принципиальная схема опыта Штерна	Знать: смысл физических вели- чин: температура. Уметь: делать вывод на основе эксперимента. Объяснять причину давление газа на основе МКТ. Понимать и уметь использовать газовые законы для объяснения тепловых явлений в природе и в быту.	
40	Температура	1	Урок изучения нового матери- ала (лекция)	Температура идеального газа — мера средней кинетической энергии молекул. Термодинами- ческая (абсолютная) шкала температур. Абсо- лютный нуль температуры. Шкалы температур. Связь между температурными шкалами. Ско- рость теплового движения молекул. Демонстрации. 1. Измерение температуры электрическим термометром. 2. Нагревание свинца ударами молотка		
41	Основное урав- нение молеку- лярно- кинетической теории	1	Урок изучения нового матери- ала (лекция)	Давление атмосферного воздуха. Давление иде- ального газа. Основное уравнение молекулярно- кинетической теории. Закон Дальтона. Демонстрации. Раздувание резиновой камеры под колоколом воздушного насоса		

42	Уравнение Клайперона-Менделеева	1	Урок изучения нового материала (лекция)	Концентрация молекул идеального газа при нормальных условиях (постоянная Лошмидта). Уравнение состояния идеального газа. <i>Демонстрации.</i> Зависимость между объемом, давлением и температурой газа		
43	Изопроцессы	1	Урок изучения нового материала (лекция)	Изотермический процесс. Закона Бойля—Мариотта. График изотермического процесса. Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. График изобарного процесса. Изохорный процесс. Закон Шарля. График изохорного процесса. <i>Демонстрации.</i> 1. Закон Бойля—Мариотта. 2. Зависимость объема газа от температуры при постоянном давлении. 3. Зависимость давления газа от температуры при постоянном объеме		
44	Лабораторная работа № 3 «Изучение изотермического процесса в газе»	1	Урок практикум	Лабораторная работа № 2 «Изучение изотермического процесса в газе»		
Термодинамика (5 часов)						
45	Внутренняя энергия	1	Урок изучения нового материала (лекция)	Предмет изучения термодинамики. Молекулярно-кинетическая трактовка понятия внутренней энергии тела. Внутренняя энергия идеального газа. Способы изменения внутренней энергии системы: теплообмен и совершение работы	Знать: смысл физических величин: внутренняя энергия и количество теплоты, влажность воздуха Уметь: описывать и объяснять свойства жидкостей и твердых тел на основе законов термодинамики. Приводить примеры использования законов в жизни и технике, уметь оценить влияние на организм человека загрязнения окружающей среды.	
46	Работа газа при изопроцессах	1	Комбинированный	Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Геометрический смысл работы (на p — V -диаграмме) <i>Демонстрации.</i> Работа пара при нагревании воды в трубке		
47	Первый закон термодинамики	1	Урок изучения нового материала (лекция)	Закон сохранения энергии для тепловых процессов. Формулировка и уравнение первого закона термодинамики. Применение первого закона		

				термодинамики для изопроцессов		
48	Лабораторная работа № 4 «Измерение удельной теплоемкости вещества»	1	Урок практикум	Лабораторная работа № 4 «Измерение удельной теплоемкости вещества»		
49	Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики	1	Урок-семинар	Принцип действия теплового двигателя. Основные элементы теплового двигателя: рабочее тело, нагреватель, холодильник. Замкнутый цикл. КПД теплового двигателя. Воздействие тепловых двигателей на окружающую среду. Обратимый и необратимый процессы. Диффузия. Второй закон термодинамики и его статическое истолкование. Демонстрации. 1. Действие модели паровой машины и турбины. 2. Принцип действия двигателя внутреннего сгорания. 3. Свободная диффузия газов и жидкостей		
Механические волны. Акустика (4 часа)						
50	Распространение волн в упругой среде. Периодические волны	1	Комбинированный	Способы передачи энергии и импульса из одной точки пространства в другую. Механическая волна. Скорость волны. Продольные волны. Поперечные волны. Гармоническая волна. Длина волны. Поляризация. Плоскость поляризации. Линейно-поляризованная механическая волна. Демонстрации. Образование и распространение продольных и поперечных волн	Понятие волны, условие существования волн. Понятие высоты звука, тембра, громкости. Приведение примеров. Систематизация знаний по теме	
51	Звуковые волны	1	Комбинированный	Возникновение и восприятие звуковых волн. Условие распространения звуковых волн. Зависимость высоты звука от частоты колебаний. Инфразвук. Ультразвук. Скорость звука. Демонстрации. 1. Источники и приемники звука. 2. Осциллографирование звука.		

				3. Звукопроводность различных тел. 4. Измерение скорости звука в воздухе. 5. Основные свойства ультразвука. 6. Практическое применение ультразвука		
52	Эффект Доплера	1	Комбинированный	Зависимость высоты звука: от частоты колебаний, от скорости движения источника и приемника. Эффект Доплера. «Красное смещение» спектральных линий. <i>Демонстрации.</i> Анализ звуковых колебаний, тембр звука		
53	Контрольная работа № 3 «Молекулярная физика»	1	Контроль знаний	Контрольная работа № 3 «Молекулярная физика»		
Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (9 часов)						
54	Электрический заряд. Квантование заряда	1	Комбинированный	Электродинамика и электростатика. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Единица заряда — кулон. Принцип квантования заряда. Кварки	Знать: смысл понятия электрическое поле, закон Кулона, смысл физической величины «электрический заряд», напряженность электрического поля. Уметь: находить величины по формулам. Систематизация знаний по теме	
55	Электризация тел. Закон сохранения заряда	1	Комбинированный	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		
56	Закон Кулона	1	Комбинированный	Измерение силы взаимодействия зарядов с помощью крутильных весов. Закон Кулона. Сравнение электростатических и гравитационных сил. <i>Демонстрации.</i> Закон Кулона		
57	Напряженность электростатического поля	1	Комбинированный	Источник электромагнитного поля. Силовая характеристика электростатического поля — напряженность. Формула для расчета напряженности электростатического поля и ее едини-		

				ца. Направление вектора напряженности. Принцип суперпозиции электрических полей		
58	Линии напряженности электростатического поля	1	Комбинированный	Графическое изображение электрического поля. Линии напряженности и их направление. Степень сгущения линий напряженности. Линии напряженности поля системы зарядов. <i>Демонстрации.</i> Силовые линии электрического поля		
59	Электрическое поле в веществе	1	Комбинированный	Свободные и связанные заряды. Проводники, диэлектрики, полупроводники		
60	Диэлектрики в электростатическом поле	1	Комбинированный	Виды диэлектриков: полярные и неполярные. Пространственное перераспределение зарядов в диэлектрике под действием электростатического поля. Поляризация диэлектрика. Относительная диэлектрическая проницаемость среды		
61	Проводники в электростатическом поле	1	Комбинированный	Распределение зарядов в металлическом проводнике. Электростатическая индукция. Электростатическая защита <i>Демонстрации.</i> 1. Распределение зарядов по поверхности проводника. Электрический ветер. 2. Экранирующее действие проводников		
62	Контрольная работа № 4 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	1	Контроль знаний	Контрольная работа № 4 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»		
Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (5 часов)						
63	Потенциал электростатического поля	1	Урок изучения нового материала (лекция)	Аналогия движения частиц в электростатическом и гравитационном полях. Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля. Энергетическая характеристика поля — потенциал. Единица потенциала. Формула для расчета потенциала электростатического поля, созданного	Знать: определение и смысл физических величин: потенциал, потенциальная энергия электрического поля, емкость, конденсатор. Иметь представление с точки зрения электронной теории проводи-	

				точечным зарядом. Эквипотенциальная поверхность. <i>Демонстрации.</i> Эквипотенциальные поверхности	мости о процессах, происходящих в проводниках и диэлектриках, помещенных в электрическое поле. Иметь представление о том, что наличие энергии у электрического поля является признаком материальности электрических полей. Систематизация знаний по теме	
64	Разность потенциалов	1	Урок изучения нового материала (лекция)	Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Формула, связывающая напряжение и напряженность. <i>Демонстрации.</i> Измерение разности потенциалов		
65	Емкость уединенного проводника и конденсатора	1	Комбинированный	Гидростатическая аналогия. Электрическая емкость. Единица емкости. Емкость сферы и ее характеристика. Способ увеличения емкости проводника. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Поверхностная плотность заряда и ее единица. <i>Демонстрации.</i> 1. Емкость плоского конденсатора. 2. Устройство и действие конденсаторов постоянной и переменной емкости		
66	Энергия электростатического поля	1	Комбинированный	Потенциальная энергия конденсатора. Вывод формулы потенциальной энергии электростатического поля плоского конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля и ее единица. <i>Демонстрации.</i> Энергия заряженного конденсатора		
67	Контрольная работа № 5 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	1	Контроль знаний	Контрольная работа № 5 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»		

	ДОВ»					
Повторение (3 часа)						
68 - 70	Повторение и обобщение	3	Урок обобщения и систематизации знаний	Повторение и обобщение	Осознание качества и уровня усвоения учебного материала по разделу. Коррекция, закрепление	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема раздела, урока	Кол-во часов	Тип урока	Основное содержание	Требования к уровню подготовки учащихся	Дата проведения
Электродинамика (21 час)						
1	Инструктаж по ТБ Электрический ток. Сила тока	1	Урок изучения нового материала	Движение электрического заряда в проводнике. 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	Правила техники безопасности в физкабинете. Знать: электрический ток, сила тока, постоянный ток, направление тока, условия существования тока в проводнике, формулу и единицы силы тока, формулу связи силы тока с концентрацией и скоростью движения зарядов. Уметь: Решать задачи на расчет силы тока, заряда, скорости движения заряженных частиц	
2	Источник тока	1	Комбинированный урок	Условия существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Сторонние силы. Движение заряженных частиц в источнике тока. ЭДС источника тока и ее единица. <i>Демонстрации.</i> Измерение напряжений различных источников тока электрометром	Знать: источник тока, ЭДС, сторонние силы, формулу и единицы ЭДС. Уметь: Рассчитывать ЭДС источника тока	
3	Закон Ома для	1	Комбиниро-	Напряжение. Однородный проводник. Зависи-	Знать: Закон Ома для участка це-	

	участка цепи		ванный урок	мость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Сопротивление проводника. Единица сопротивления. Закон Ома для однородного проводника. Вольтамперная характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Гидродинамическая аналогия сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Единица удельного сопротивления. Резистор Демонстрации. 1. Падение потенциала вдоль проводника с током	пи. Уметь: Решать задачи на применение закона Ома для участка цепи	
4	Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления от температуры	1	Комбинированный урок	Проводники. Зависимость удельного сопротивления проводника от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. Полупроводники. Зависимость удельного сопротивления полупроводника от температуры. Демонстрации. 1. Зависимость сопротивления металлических проводников от температуры. 2. Изменение сопротивления полупроводников при нагревании и охлаждении	Знать: удельное сопротивление, дырка, формула сопротивления проводника, зависимость сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Уметь: Решать задачи на расчет сопротивления проводника	
5	Соединения проводников	1	Комбинированный урок	Последовательное соединение. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Параллельное соединение. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединения проводников. Смешанное соединение. Демонстрации. Реостаты, потенциометры, магазины сопротивлений	Знать: Законы параллельного и последовательного соединений. Уметь: Решать задачи на расчет электрических цепей	
6	Закон Ома для замкнутой цепи	1	Комбинированный урок	Замкнутая цепь с источником тока. Направление тока во внешней цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Внешнее сопротивление. Внутреннее со-	Знать: Закон Ома для полной цепи, направление тока в цепи с несколькими источниками тока.	

				противление источника тока. Сила тока короткого замыкания. Демонстрации. 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	Уметь: Решать задачи на применение закона Ома для полной цепи	
7	Измерение силы тока и напряжения	1	Комбинированный урок	Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Включение амперметра в цепь. Вольтметр. Включение вольтметра в цепь Демонстрации. Подбор шунта к амперметру и добавочного сопротивления к вольтметру	Знать: понятия шунт, дополнительное сопротивление Формулы дополнительного сопротивления и сопротивления шунта. Уметь: Рассчитывать сопротивления шунтов, дополнительных сопротивлений	
8	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца	1	Комбинированный урок	Работа электрического тока. Механизм нагревания кристаллической решетки при протекании электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока	Знать: магнитное поле, постоянный магнит, взаимодействие постоянных магнитов, формулы и единицы работы, мощности тока, закон Джоуля-Ленца, причину нагревания проводников током. Уметь: Решать задачи на расчет работы, мощности тока, на применение закона Джоуля-Ленца	
9	Контрольная работа №1 «Постоянный электрический ток»	1	Контроль знаний	Контрольная работа № 1 «Постоянный электрический ток»	Знать: Законы Ома, параллельного и последовательного соединений, Джоуля-Ленца. Формулы и единицы работы, мощности тока, силы тока, сопротивления. Уметь: Решать задачи на расчет электрических цепей, на применение законов Ома, Джоуля-Ленца,	

					на расчет силы тока, мощности и работы тока, сопротивления проводника	
10	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	1	Урок изучения нового материала	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	Знать: Законы Ома, параллельного и последовательного соединений, Джоуля-Ленца. Формулы и единицы работы, мощности тока, силы тока, сопротивления. Уметь: Решать задачи на расчет электрических цепей, на применение законов Ома, Джоуля-Ленца, на расчет силы тока, мощности и работы тока, сопротивления проводника	
11	Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции	1	Комбинированный урок	Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока). Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм. Демонстрации. Демонстрация магнитного поля тока	Знать: понятия магнитная индукция, линии магнитной индукции, правила буравчика, правой руки. Уметь: Определять направление линий магнитной индукции проводника с током, катушки	
12	Действие магнитного поля на проводник с током	1	Комбинированный урок	Закон Ампера. Правило левой руки. Модуль вектора магнитной индукции. Единица магнитной индукции. Однородное магнитное поле. Силы, действующие на рамку с током в однородном магнитном поле. Собственная индукция. Вращающий магнит. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя Демонстрации. 1. Вращение проводника с током вокруг магнита. 2. Действие магнитного поля на ток	Знать: закон Ампера, правило левой руки, физический смысл 1 Тл. Определять направление силы Ампера, силы тока в проводнике, магнитной индукции. Уметь: Решать задачи на применение закона Ампера	
13	Действие магнитного поля	1	Комбинированный урок	Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории дви-	Знать: определение и формулу силы Лоренца. Знать правило ле-	

	на движущиеся заряженные частицы			жения заряженных частиц в однородном магнитном поле. Движение заряженных частей в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частей в однородном магнитном поле	вой руки. Определять направление силы Лоренца, заряда частицы, направления ее движения. Уметь: Решать задачи на применение формулы силы Лоренца	
14	Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток	1	Комбинированный урок	Опыт Ампера с параллельными проводниками. Единица силы тока. Поток жидкости. Поток магнитной индукции. Единица магнитного потока	Знать: определение, формулу и единицы магнитного потока. Понимание физического смысла 1 Вб . Решать задачи на расчет магнитного потока	
15	Энергия магнитного поля тока	1	Комбинированный урок	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	Знать: понятие индуктивность. Формула, единицы индуктивности, энергии магнитного поля тока. Уметь: Решать задачи на расчет энергии магнитного поля, индуктивности контура	
16	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	1	Комбинированный урок	Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции	Знать: формулу ЭДС индукции в движущемся проводнике	
17	Электромагнитная индукция	1	Комбинированный урок	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца. Опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом. Демонстрации. 1. Явление электромагнитной индукции. 2. Получение постоянного индукционного тока	Знать: электромагнитная индукция, индукционный ток, правило Ленца, Закон электромагнитной индукции. Уметь: Решать задачи на применение правила Ленца	
18	Токи замыкания и размыкания	1	Комбинированный урок	Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации. Демонстрации. Самоиндукция при замыкании	Знать: возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи	

				и размыкании цепи		
19	Использование электромагнитной индукции	1	Комбинированный урок	Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике. Запись и воспроизведение информации с помощью магнитной ленты. ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока. Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю. <i>Демонстрации.</i> Однофазный трансформатор	Знать: понятия трансформатор, коэффициент трансформации. Факты: назначение, устройство, принцип действия трансформатора. Уметь: рассчитывать коэффициент трансформации	
20	Магнитоэлектрическая индукция	1	Комбинированный урок	Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Колебательный контур. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Период собственных гармонических колебаний	Уметь: Пояснять взаимосвязь между переменным электрическим и магнитным полями; вычислять период собственных колебаний в контуре	
21	Лабораторная работа № 1 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	Урок практикум	Лабораторная работа № 1 «Изучение явления электромагнитной индукции»	Уметь: исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции; работать в группе	
Электромагнитное излучение (20 часов)						
22	Электромагнитные волны	1	Урок изучения нового материала	Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля <i>Демонстрации.</i> Открытый колебательный контур	Знать: понятия электромагнитная волна. Факты: условие излучения, скорость электромагнитных волн.	
23	Распространение электромагнитных волн	1	Комбинированный урок	Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения для напряженности электрического поля и индукция магнитного поля, для бегущей гармонической волны. Поляризация волны. Плоскость поляризации электромагнитной волны. Фронт волны. Луч	Знать: понятия длина волны, луч, фронт волны, линейно-поляризованная волна. Рассчитывать длину, период электромагнитных волн	
24	Энергия, дав-	1	Комбиниро-	Интенсивность волны. Поток энергии и плот-	Знать: понятия поток энергии	

	ление и импульс электромагнитных волн		ванный урок	ность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты. Давление электромагнитной волны. Связь давления электромагнитной волны с ее интенсивностью. Импульс электромагнитной волны. Связь импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией	электромагнитной волны, плотность потока электромагнитной волны, точечный источник излучения. Формулы и единицы потока энергии, плотности потока излучения, давления и импульса электромагнитных волн. Рассчитывать характеристики электромагнитных волн	
25	Спектр электромагнитных волн	1	Комбинированный урок	Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах. Демонстрации. 1. Обнаружение инфракрасного излучения в спектре. 2. Выделение и поглощение инфракрасных лучей фильтрами 3. Отражение и преломление инфракрасных лучей. 4. Обнаружение и выделение ультрафиолетового излучения	Уметь: Различать виды электромагнитных волн	
26	Радио и СВЧ-волны в средствах связи	1	Комбинированный урок	Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная и радиовещание, телевидение, радиолокация. Радиопередача. Модуляция сигнала. Радиоприем. Демодуляция сигнала Демонстрации. 1. Радиопередача и прием модулированных сигналов. 2. Прием радиовещания на детекторный приемник	Знать: понятия радиосвязь, модуляция, детектирование, радиолокация Факты: виды радиосвязи Формула радиолокатора	
27	Принцип Гюйгенса. Отражение волн	1	Комбинированный урок	Волна на поверхности воды от точечного источника. Передовой фронт волны. Принцип Гюйгенса. Направление распространения фронта	Знать: законы отражения света, закон прямолинейного распространения света в однородной	

				волны. Закон отражения волн. Принцип обратимости лучей. Зеркальное и диффузное отражение	прозрачной среде, принцип Гюйгенса. Понятия: оптика, фронт волны, угол падения, угол отражения, мнимое изображения. Строить изображение предмета в плоском зеркале, падающий или отраженный луч на основе закона отражения света	
28	Преломление волн	1	Комбинированный урок	Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Закон преломления. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Дисперсия света. Восприятие и воспроизведение света. Демонстрации. 1. Законы преломления света. 2. Полное отражение света. 3. Получение на экране сплошного спектра	Знать: законы преломления света. Понятия: преломление, угол преломления, полное внутреннее отражение, абсолютный показатель преломления, предельный угол полного отражения. Уметь: строить схематически ход луча света при переходе из одной прозрачной среды в другую, решать задачи на применение закона преломления света	
29	Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	1	Комбинированный урок	Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн	Уметь: Определять условия когерентности волн	
30	Когерентные источники света	1	Комбинированный урок	Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Демонстрации. 1. Полосы интерференции от бипризмы Френеля. 2. Кольца Ньютона. 3. Интерференция света в тонких пленках	Уметь: Наблюдать интерференцию света	

31	Дифракция света	1	Комбинированный урок	Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракция света на щели. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. Дифракционная решетка Демонстрации. 1. Дифракция от нити. 2. Дифракция от щели. 3. Дифракция света на дифракционной решетке	Уметь: Наблюдать дифракцию света на щели и нити и дифракционной решетке; Наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракцию света; работать в группе	
32	Лабораторная работа № 2 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	1	Урок практикум	Лабораторная работа № 2 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	Знать: понятия интерференции, когерентных волн; условие минимума, условие максимума волн; принцип независимости световых пучков. Уметь: решать задачи на применение условия минимума, условия максимума волн	
33	Контрольная работа № 2 «Волновые свойства света»	1	Контроль знаний	Контрольная работа № 2 «Волновые свойства света»	Уметь: применять полученные знания к решению задач	
34	Фотоэффект	1	Урок изучения нового материала	Квантовая гипотеза Планка. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Демонстрации. 1. Внешний фотоэффект. 2. Зависимость интенсивности внешнего фотоэффекта от величины светового потока и частоты света. 3. Законы внешнего фотоэффекта	Уметь: формулировать определения: фотоэффект, работа выхода, красная граница фотоэффекта; законы фотоэффекта; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Решать задачи на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, рассчитывать красную границу фотоэффекта	

				4. Обнаружение квантов света		
35	Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц	1	Комбинированный урок	Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	Знать: понятия корпускулярно-волновой дуализм, волна де Бройля. Формула длины волн де Бройля. Сущность соотношения неопределенностей Гейзенберга. Рассчитывать длины волн де Бройля	
36	Волновые свойства частиц	1	Комбинированный урок	Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	Уметь: вычислять длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса	
37	Планетарная модель атома	1	Комбинированный урок	Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра	Знать: результат опыта Резерфорда	
38	Теория атома водорода	1	Комбинированный урок	Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергетический уровень. Свободные и связанные состояния электрона	Знать: понятия энергетический уровень, основное состояние, возбужденное состояние атома; первый постулат Бора	
39	Поглощение и излучение света атомом	1	Комбинированный урок	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	Знать: понятия энергия ионизации, линейчатый спектр, спектральный анализ; второй постулат Бора; виды излучений. Уметь: решать задачи на расчет энергии и длины волн, излучаемых атомом	
40	Лазер	1	Комбинированный урок	Поглощение и излучение света атомами. Спонтанное и индуцированное излучение. Принцип действия лазера. Инверсная населенность энергетических уровней. Применение лазеров	Знать: принцип действия лазера; наблюдать излучение лазера и его воздействие на вещество	
41	Лабораторная работа № 3	1	Урок практикум	Лабораторная работа № 3 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»	Наблюдать сплошной и линейчатый спектры испускания;	

	«Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»				работать в группе	
42	Контрольная работа № 3 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»	1	Контроль знаний	Контрольная работа № 3 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»	Применять полученные знания к решению задач	
Физика высоких энергий (12 часов)						
43	Состав атомного ядра	1	Урок изучения нового материала	Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Состав и размер ядра	Знать: определение изотопа. Сущность протонно-нейтронной модели ядра, общие сведения о протоне и нейтроне. Описывать состав ядер. Уметь: схематически изображать атом	
44	Энергия связи нуклонов в ядре	1	Комбинированный урок	Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Синтез и деление ядер	Знать: понятия дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи. Связь а.е.м. и кг, Дж и МэВ. Уметь: рассчитывать дефект масс, энергию связи, удельную энергию связи ядер. Переводить массу из а.е.м. в кг, энергию из Дж в МэВ	
45	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада	1	Комбинированный урок	Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Единица активности.	Знать: понятия радиоактивности, радиоактивного распада, альфа-, бета -распад, гамма-излучения энергии распада, правила смещения.	

51	Структура Вселенной. Расширение Вселенной	1	Урок изучения нового материала	Астрономические структуры. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Красное смещение спектральных линий. Возраст Вселенной. Большой взрыв. Основные периоды эволюции Вселенной	Уметь: оценивать размеры и возраст Вселенной; классифицировать периоды эволюции Вселенной	
52	Звезды, галактики	1	Комбинированный урок	Образование галактик. Возникновение звезд. Эволюция звезд различной массы. Синтез тяжелых химических элементов	Уметь: выступать с сообщениями, докладами и презентациями	
53	Образование и эволюция Солнечной системы	1	Комбинированный урок	Химический состав межзвездного вещества. Образование прото-Солнца и газопылевого диска. Эволюция газопылевого диска. Планетоземали. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов	Уметь: выступать с сообщениями, докладами и презентациями	
54	Возможные сценарии эволюции Вселенной	1	Комбинированный урок	Модель Фридмана. Критическая плотность Вселенной. Будущее Вселенной. Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»	Уметь: применять полученные знания к решению качественных задач; выступать с докладами, рефератами, презентациями	
Повторение (13 часов)						
55-68	Повторение и обобщение. Итоговая контрольная работа №6	14	Урок обобщения и систематизации знаний	Повторение и обобщение	Осознание качества и уровня усвоения учебного материала по разделу. Коррекция, закрепление. Контроль знаний и умений учащихся	