

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГИМНАЗИЯ №1»

Приложение к основной общеобразовательной
программе среднего общего образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету

ФИЗИКА

11А КЛАСС

Углубленный уровень

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса

Личностные результаты должны отражать:

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты должны отражать:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать

информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты освоения углубленного курса физики должны 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.

2. Содержание учебного предмета «Физика»

Учебный материал 10 класса содержит разделы «Механические явления», «Тепловые явления», «Электромагнитные явления» (начало раздела — «Электростатика») и является продолжением курса физики уровня основного общего образования. Ранее изученный материал систематизируется и дополняется в соответствии с требованиями образовательного стандарта среднего общего образования.

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.

Погрешности измерений физических величин. Моделирование физических явлений и процессов. Закономерность и случайность. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Принцип соответствия. Границы применимости физических законов и теорий.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Основные элементы физической картины мира. *Физика и культура.*

Механика

Классическая механика — фундаментальная физическая теория. Предмет и задачи классической механики. Границы применимости классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Основные понятия классической механики: путь и перемещение, скорость, ускорение, масса, сила. Модели тел и движений. Идеализированные объекты физики. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон Гука, закон сухого трения. Принцип независимости действия сил. Принцип относительности Галилея. Небесная механика. Баллистика. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Освоение космоса. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения импульса. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения механической энергии. Работа силы. Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. *Движение жидкостей и газов*. Свободные механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Гармонические колебания. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Тепловые явления. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических систем. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества и их экспериментальное обоснование. Атомы и молекулы, их характеристики: размеры, масса. Молярная масса. Постоянная Авогадро. Количество вещества. Движение молекул. Броуновское движение. Диффузия. Скорость движения молекул. Скорость движения молекул и температура тела. Распределение Больцмана. Взаимодействие молекул и атомов. Потенциальная энергия взаимодействия молекул.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Изопроцессы. Газовые законы. Адиабатный процесс.

Модель реального газа. Критическая температура. Критическое состояние вещества. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Измерение влажности воздуха с помощью гигрометра и психрометра.

Строение твердого кристаллического тела. Кристаллическая решетка. Типы кристаллических решеток. Поликристалл и монокристалл. Анизотропия свойств кристаллов. Деформация твердого тела. Виды деформации. Механическое напряжение. Закон Гука. Предел прочности. Запас прочности. Учет прочности материалов в технике. Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость, твердость.

Реальный кристалл. Управление механическими свойствами твердых тел. Жидкие кристаллы и их применение.

Аморфное состояние твердого тела. Полимеры. Композиционные материалы и их применение. Наноматериалы и нанотехнология.

Модель жидкого состояния. Свойства поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Поверхностная энергия. Смачивание. Капиллярность.

Тепловое движение. Термодинамическая система. Состояние термодинамической системы. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Температура. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики, его статистический смысл.

Применение газов в технике. Тепловые двигатели. Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно. Принцип работы холодильной машины. Применение тепловых двигателей в народном хозяйстве и охрана окружающей среды. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Дискретность электрического заряда. Электрические силы. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электростатического поля. Электростатическое поле точечных зарядов. Однородное электростатическое поле.

Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Работа и потенциальная энергия электростатического поля. Потенциал электростатического

поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Электрическая емкость проводника и конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля заряженного конденсатора.

Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе. Условия существования электрического тока. Электродвижущая сила. Стационарное электрическое поле. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость. Связь силы тока с зарядом электрона. Проводимость различных сред. Электрический ток в электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников. Применение законов постоянного тока. Термопара. Применение электропроводности жидкости. Электролиз. Применение вакуумных приборов. Применение газовых разрядов. Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Ампера и сила Лоренца. Принцип действия электроизмерительных приборов. Магнитные свойства вещества.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Индукционный ток в проводниках, движущихся в магнитном поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Период электромагнитных колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный электрический ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Гипотеза Максвелла. Излучение и прием электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Скорость электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Электромагнитные волны разных диапазонов и их практическое применение.

История развития учения о световых явлениях. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Электромагнитная природа света. Понятия и законы геометрической оптики. Законы распространения света. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах. Формула топки линзы. Оптические приборы. Волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация. Когерентность. Скорость света и ее экспериментальное определение. Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Представления классической физики о пространстве и времени. Электродинамика и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Проблема одновременности. Относительность длины отрезков и промежутков времени. Элементы релятивистской динамики. Энергия и импульс свободной частоты. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Фотон. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоэлементы. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Опыты М. Н. Лебедева и С. М. Вавилона. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Опыты Резерфорда. Строение атома. Квантовые постулаты Бора. Спектры испускания и поглощения. Лазеры.

Радиоактивность. Состав и строение атомного ядра. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядер. Дефект массы. Радиоактивные превращения. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакции. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Энергия синтеза атомных ядер. Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Классы элементарных частиц. Ускорители элементарных частиц.

Астрофизика

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Строение и состав Солнечной системы. Звезды и источники их энергии. Внутреннее строение Солнца. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд.

Галактика. Типы галактик. Вселенная. Космологии. Применимость законов физики для объяснения природы небесных объектов. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной и применимость физических законов. *Темная материя и темная энергия.*

3. Тематическое планирование

Тематическое планирование по физике для 11А класса составлено с учетом рабочей программы воспитания МАОУ Гимназия №1 на 2023-2025 годы (модуль «Урочная деятельность»).

№ урока	Тема урока	Количество часов
Раздел 4. Электродинамика (158 часов)		
Тема 9. Постоянный электрический ток (30 ч)		
1.	Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе: опыты Гальвани, исследования Вольты, опыты Ома.	1
2.	Электрический ток. Условия существования электрического тока.	1
3.	Источники тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила.	1
4.	Стационарное электрическое поле.	1
5.	Экспериментальное доказательство электронной природы проводимости металлов. Сила тока.	1
6.	Вольт-амперная характеристика металлического проводника. Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры. Сверхпроводимость.	1
7.	Связь силы тока с зарядом электрона.	1
8.	Электрический ток в растворах и расплавах электролита. Электролитическая диссоциация. Вольт- амперная характеристика электролита.	1
9.	Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Вольт-амперная характеристика электровакуумного диода.	1
10.	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газовые разряды. Вольт-амперная характеристика газового разряда.	1
11.	Проводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость.	1
12.	Зависимость силы тока от внутреннего сопротивления и электродвижущей силы источника тока. Вывод закона Ома для полной цепи.	1
13.	Решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи»	1
14.	<i>Лабораторная работа №1 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»</i>	1
15.	Последовательное и параллельное соединение проводников.	1
16.	Решение задач по теме «Соединения проводников»	1
17.	Электронагревательные и электроосветительные приборы. Закон Джоуля—Ленца.	1
18.	Решение задач по теме «Закон Джоуля-Ленца»	1
19.	Термометр сопротивления. Термопара.	1
20.	Электролиз. Закон электролиза.	1
21.	Применение электролиза.	1
22.	Химические источники тока.	1
23.	<i>Лабораторная работа №2 «Определение элементарного заряда»</i>	1
24.	Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка.	1
25.	Газовые разряды: искровой, дуговой, коронный, тлеющий. Плазма.	1
26.	Термисторы и фоторезисторы. Полупроводниковый диод.	1
27.	<i>Лабораторная работа №3 «Изучение терморезистора»</i>	1
28.	Повторительно-обобщающий урок по теме «Постоянный электрический ток»	1
29.	<i>Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток».</i>	1
30.	Анализ результатов контрольной работы	1
Тема 10. Взаимосвязь электрического и магнитного полей (20 ч)		

31.	Исторические предпосылки учения о магнитном поле. Взаимодействие магнитов. Опыты Эрстеда, Ампера, Фарадея.	1
32.	Гипотеза Ампера.	1
33.	Силовая характеристика магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции.	1
34.	Линии магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Магнитная проницаемость среды.	1
35.	Сила Ампера. Закон Ампера. Направление силы Ампера (правило левой руки).	1
36.	Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Использование силы Лоренца.	1
37.	Решение задач по теме «Правило левой руки»	
38.	Электроизмерительные приборы. Применение сил Ампера и Лоренца.	1
39.	Движение электрических зарядов в магнитном поле.	1
40.	Открытие явления электромагнитной индукции. Опыты Фарадея.	1
41.	<i>Лабораторная работа №4 «Изучение явления электромагнитной индукции»</i>	1
42.	Магнитный поток. Правило Ленца	1
43.	Решение задач по теме «Правило Ленца»	1
44.	ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции.	1
45.	Решение задач по теме «Закон электромагнитная индукция»	1
46.	Индукционный ток в движущемся в магнитном поле проводнике.	1
47.	Опыты Генри. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.	1
48.	Повторительно-обобщающий урок по теме «Взаимосвязь электрического и магнитного полей»	1
49.	<i>Контрольная работа по теме «Взаимосвязь электрического и магнитного полей».</i>	1
50.	Анализ результатов контрольной работы	1
Тема 11. Электромагнитные колебания и волны (22 ч)		
51.	Условия существования свободных колебаний. Характеристики колебаний. Пружинный и математический маятники.	1
52.	Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Собственная частота и период колебательной системы.	1
53.	Решение задач по теме «Уравнения механических колебаний»	1
54.	Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре.	1
55.	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Частота и период колебаний в контуре.	1
56.	Решение задач по теме «Превращения энергии в колебательном контуре»	1
57.	Вынужденные колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.	1
58.	Решение задач по теме «Уравнения электромагнитных колебаний»	1
59.	Принцип получения переменной ЭДС. Характеристики переменного тока. Генератор переменного тока.	1
60.	Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации.	1
61.	Исследование работы трансформатора	1

62.	Электромагнитное поле и системы отсчета. Гипотеза Максвелла о существовании электромагнитных волн. Теория дальнего действия и ближнего действия.	1
63.	Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.	1
64.	Механические волны. опыты Герца. Излучение и распространение электромагнитных волн. Открытый колебательный контур.	1
65.	Основы радиосвязи. Модуляция и детектирование.	1
66.	Развитие средств связи: радиовещание.	1
67.	Развитие средств связи: спутниковая связь, телевидение, радиолокация и радиоастрономия.	1
68.	Развитие средств связи: сотовая связь.	1
69.	Решение задач по теме «Характеристики электромагнитных волн»	1
70.	Повторительно-обобщающий урок по теме «Электромагнитные колебания и волны»	1
71.	Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны»	1
72.	Анализ результатов контрольной работы	1
Тема 12. Оптика (23 ч)		
73.	Эволюция представлений о природе световых явлений: геометрическая оптика, волновая теория света. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света.	1
74.	Идея Галилея по определению скорости света. опыты Ремера, Физо, Фуко и Майкельсона. Современные методы измерения скорости света.	1
75.	Понятия и законы геометрической оптики. Основные понятия: точечный источник света, световой пучок, световой луч.	1
76.	Законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, отражения света.	1
77.	Законы геометрической оптики: преломления света.	1
78.	Решение задач по теме «Закон преломления света»	1
79.	Полное внутреннее отражение.	1
80.	Изображение предмета в плоском зеркале. Ход лучей в призме.	1
81.	Ход лучей в линзах. Формула линзы.	1
82.	Решение задач по теме «Формула линзы»	1
83.	Лабораторная работа 5 «Измерение относительного показателя преломления вещества»	1
84.	Оптические приборы: проекционный аппарат, фотоаппарат, микроскоп, телескоп.	1
85.	Волновые свойства света. Интерференция волн. Когерентность. Условия максимумов и минимумов.	1
86.	Интерференция света. Кольца Ньютона. Применение интерференции света в технике.	1
87.	Дифракция волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса— Френеля.	1
88.	Дифракционная решетка.	1
89.	Решение задач по теме «Интерференция, дифракция»	1
90.	Дисперсия света. Поляроиды. Поляризация.	1
91.	Шкала электромагнитных волн. Свойства отдельных частей спектра.	1

92.	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн различных частот в технике.	1
93.	Повторительно-обобщающий урок по теме «Оптика»	1
94.	Контрольная работа по теме «Оптика»	1
95.	Анализ результатов контрольной работы	1
Тема 13. Основы специальной теории относительности (8 ч)		
96.	Представление классической физики о пространстве и времени: свойства пространства и времени, относительность механического движения, инвариантные величины в механике.	1
97.	Синхронизация часов в классической механике, инерциальные системы отсчета, преобразования Галилея.	1
98.	Световые явления и принцип относительности Галилея. Представления об эфире. Постулаты Эйнштейна.	1
99.	Относительность одновременности. Относительность для двух событий понятий «раньше» или «позже».	1
100.	Относительность длины отрезков. Релятивистский закон сложения скоростей. Относительность промежутков времени.	1
101.	Экспериментальное подтверждение эффекта замедления времени.	1
102.	Второй закон Ньютона в классической механике. Релятивистский импульс. Релятивистский закон движения.	1
103.	Полная энергия свободно движущегося тела. Энергия покоя. Кинетическая энергия.	1
Тема 14. Фотозффект (10 ч)		
104.	Явление внешнего фотозффекта. Законы фотозффекта. Противоречие между электромагнитной теорией и результатами эксперимента.	1
105.	Гипотеза Планка о квантовом характере излучения. Энергия кванта. Гипотеза Эйнштейна о квантовом характере процесса испускания, поглощения и распространения света. Фотон — квант электромагнитного излучения.	1
106.	Уравнение Эйнштейна для фотозффекта. Объяснение законов фотозффекта с точки зрения фотонной теории света.	1
107.	<i>Лабораторная работа 6. «Изучение фотозффекта»</i>	1
108.	Практическое использование фотозффекта. Вакуумный фотоэлемент.	1
109.	Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Опыты по дифракции электронов.	1
110.	Давление света. Соотношение неопределенностей. Принцип дополнительности.	1
111.	Повторительно-обобщающий урок по теме «Фотозффект»	1
112.	<i>Контрольная работа по теме «Фотозффект»</i>	1
113.	Анализ результатов контрольной работы	1
Тема 15. Строение атома (7 ч)		
114.	Модель атома Томсона и ее недостатки. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома.	1
115.	Несовместимость планетарной модели с положениями классической электродинамики. Противоречия планетарной модели атома. Границы применимости модели атома Резерфорда — Бора.	1
116.	Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.	

117.	Теоретическое следствие теории Бора. Спектры испускания и поглощения. Виды спектров испускания. Спектральные закономерности. Спектральный анализ.	1
118.	<i>Лабораторная работа 7. Наблюдение линейчатых спектров.</i>	1
119.	Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсия электронных уровней. Устройство и принцип работы лазера. Применение лазеров.	1
120.	<i>Контрольная работа по теме «Строение атома»</i>	1
Тема 16. Атомное ядро (20 ч)		
121.	Радиоактивность. Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения.	1
122.	Свойства α -, β -, γ -излучения. Открытие протона и нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра.	1
123.	Характеристики ядра. Изотопы.	1
124.	Ядерные силы и их основные свойства. Энергия связи. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Дефект массы.	1
125.	Решение задач по теме «Расчет энергии связи»	1
126.	Радиоактивный распад. Виды радиоактивного распада. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Радиоактивный метод	1
127.	Решение задач по теме «Закон радиоактивного распада»	1
128.	Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: реакция деления ядер урана, реакция синтеза легких ядер (термоядерная).	1
129.	Решение задач по теме «Ядерные реакции»	1
130.	Выполнение законов сохранения зарядового и массового числа в ядерных реакциях.	1
131.	Решение задач по теме «Законы сохранения в ядерных реакциях»	1
132.	Ускорители. Реакции на нейтронах. Трансурановые элементы. Реакции деления на медленных нейтронах. Капельная модель ядра.	1
133.	Цепная реакция деления ядер урана. Критическая масса. Коэффициент размножения нейтронов. Управляемая и неуправляемая ядерная реакция деления.	1
134.	Ядерный реактор. Ядерная энергетика.	1
135.	Реакция синтеза легких ядер. Проблема создания управляемой реакции термоядерного синтеза.	1
136.	Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения. Коэффициент относительной биологической активности.	1
137.	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Античастицы. Аннигиляция элементарных частиц. Классы элементарных частиц.	1
138.	Повторительно-обобщающий урок по теме «Элементы квантовой физики»	1
139.	<i>Контрольная работа по теме «Элементы квантовой физики»</i>	1
140.	Анализ результатов контрольной работы	1

Тема 17. Элементы астрофизики (18 ч)		
141.	Строение Солнечной системы и ее состав: планеты, астероиды, кометы, метеоры и метеориты.	1
142.	Солнце. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звезд. Внутреннее строение Солнца.	1
143.	Условие равновесия в Солнце. Температура в центре Солнца. Перенос энергии из центра Солнца наружу. Солнечные нейтрино. Превращения при реакции синтеза гелия из водорода на Солнце.	1
144.	Основные характеристики звезд. Диаграмма «спектральный класс — светимость».	1
145.	Звезды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звезд главной последовательности.	1
146.	Решение задач по теме «Диаграмма Герцшпрунга–Рассела»	1
147.	Внутреннее строение звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.	1
148.	Этапы жизни звезд. Возраст звездных скоплений	1
149.	Наблюдения Млечного Пути. Спиральная структура Галактики, распределение звезд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Плоская и сферическая подсистемы Галактики.	1
150.	Типы галактик. Радиогалактики и квазары.	1
151.	Черные дыры в ядрах галактик. Массивные черные дыры в ядрах галактик как источники активности галактик и квазаров.	1
152.	Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Возраст и радиус Вселенной, теория Большого взрыва. Модель «горячей Вселенной». Реликтовое излучение.	1
153.	Ньютон и проблемы классической космологии. Релятивистская космология — теория расширяющейся Вселенной.	1
154.	Роль астрономии в познании природы. Применение законов физики для объяснения природы небесных тел. Естественно-научная картина мира. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.	1
155.	Релятивистская теория тяготения. Темная материя и темная энергия.	1
156.	Повторительно-обобщающий урок по теме «Элементы астрофизики»	1
157.	<i>Контрольная работа по теме «Элементы астрофизики»</i>	1
158.	Анализ результатов контрольной работы	1
Повторение и обобщение (7 часов)		
159.	Повторительно-обобщающий урок по подготовке к итоговой контрольной работе за 11 класс	1
160.	Повторительно-обобщающий урок по подготовке к итоговой контрольной работе за 11 класс	1
161.	Повторительно-обобщающий урок по подготовке к итоговой контрольной работе за 11 класс	1
162.	Повторительно-обобщающий урок по подготовке к итоговой контрольной работе за 11 класс	1
163.	Контрольная работа за курс 11 класса	1
164.	Анализ результатов контрольной работы	1
165.	Подведение итогов	1
	Всего 165 часов	