

Министерство образования и науки Алтайского края

Комитет по образованию г.Барнаула

МБОУ "СОШ №126"

РАССМОТРЕНО
МО учителей физики и
информатики

Протокол от 29.08.2023 №1

ПРИНЯТО
педагогическим советом

Протокол от 30.08.2023 №11

УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ «СОШ №126»



Загайнов А.В.

Приказ от 30.08.2023

№ 01-08/393 - 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Физика. Углубленный уровень»

Для 11В класса среднего общего образования на
2023-2024 учебный год

г. Барнаул, 2023

Министерство образования и науки Алтайского края

Комитет по образованию г.Барнаула

МБОУ "СОШ №126"

РАССМОТРЕНО
МО учителей физики и
информатики

Протокол от 29.08.2023 №1

ПРИНЯТО
педагогическим советом

Протокол от 30.08.2023 №11

УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ «СОШ№126»



Загайнов А.В.

Приказ от 30.08.2023

№ 01-08/393 - 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Физика. Углубленный уровень»

Для 11В класса среднего общего образования на
2023-2024 учебный год

Составитель: Науман Сергей Александрович
Учитель физики

г. Барнаул, 2023

Планируемые результаты освоения курса физики

Преподавание физики в средней школе направлено на достижение обучающимися следующих личностных результатов: умение управлять своей познавательной деятельностью; 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; умение сотрудничать со взрослым, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству; чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм; положительное отношение к труду, целеустремлённость; экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней школы программы по физике являются:

освоение регулятивных универсальных учебных действий:

самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели; сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы; определять несколько путей достижения поставленной цели;

задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

освоение познавательных универсальных учебных действий:

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

искать и находить обобщённые способы решения задач;

приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;

анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);

освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения выпускниками средней школы программы по физике на базовом уровне являются:

сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; освоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; владение умениями обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведённые эксперименты, анализировать результаты полученной из экспериментов информации, определять достоверность полученного результата;
умение решать простые физические задачи;
сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

2. Содержание курса физики.

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин.

Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона.

Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.

Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока.

Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии.

Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

Геометрическая оптика. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры.

Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала.

Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.

Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света.

Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теория дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.

Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Законы электродинамики и принцип относительности.

Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.

Квантовая физика.

Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта.

Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.

Спектральные закономерности. Строение атома. Модель

Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де

Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры.

Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки.

Взаимодействие кварков. Глюоны.

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия.

Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

Лабораторный практикум

1. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
2. Изучение второго закона Ньютона.
3. Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.
5. Изучение закона сохранения механической энергии.
6. Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза.
7. Изучение автоколебаний.
8. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.
9. Изучение свойств звуковых волн.
10. Опытная проверка закона Гей-Люссака.

11. Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.
12. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).
13. Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).
14. Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование).
15. Измерение модуля Юнга резины.
16. Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.
17. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
18. Измерение емкости конденсатора.
19. Измерение удельного сопротивления проводника.
20. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
21. Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.
22. Сборка и градуировка омметра.
23. Расширение предела измерения вольтметра/амперметра.
24. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.
25. Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.
26. Изучение полупроводникового диода.
27. Изучение процессов выпрямления переменного тока.
28. Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе.
29. Изучение цепи переменного тока.
30. Изучение резонанса в цепи переменного тока.
31. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.
32. Изучение однофазного трансформатора.29
33. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.
34. Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции(детектирования) электромагнитных колебаний.
35. Изучение закона преломления света.
36. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.
37. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
38. Сборка оптических систем.
39. Исследование интерференции света.
40. Исследование дифракции света.
41. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
42. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона.

2. Основное содержание курса физики в 11 классе.

Электромагнитные колебания и волны (77 ч)

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практические применения. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.

Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Связь полной энергии с импульсом и массой тела. Дефект массы и энергия связи.

Демонстрации

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограмма переменного тока.

Конденсатор в цепи переменного тока.

Катушка в цепи переменного тока.

Резонанс в последовательной цепи переменного тока.

Сложение гармонических колебаний.

Генератор переменного тока.

Трансформатор.

Излучение и прием электромагнитных волн.

Отражение и преломление электромагнитных волн.

Интерференция и дифракция электромагнитных волн.

Поляризация электромагнитных волн.

Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.

Детекторный радиоприемник.

Интерференция света.

Дифракция света.

Полное внутреннее отражение света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решетки.

Поляризация света. Спектроскоп. Фотоаппарат.

Проекционный аппарат. Микроскоп. Лупа. Телескоп

Лабораторные работы

Исследование зависимости силы тока от емкости конденсатора в цепи переменного тока.

Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции на щели.

Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки.

Измерение показателя преломления стекла.

Расчет и получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы.

Физический практикум (10 ч)

Квантовая физика (51ч)

Гипотеза М.Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г.Столетова. Уравнение А.Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Опыты П.Н.Лебедева и С.И.Вавилова. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры. Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Энергия связи ядра. Ядерные спектры. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Радиоактивность. Дозиметрия. Закон радиоактивного распада. Статистический характер процессов в микромире. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире.

Демонстрации

Фотоэффект. Линейчатые спектры излучения.

Лазер. Счетчик ионизирующих частиц.

Камера Вильсона. Фотографии треков заряженных частиц.

Лабораторные работы

Наблюдение линейчатых спектров

Физический практикум (5ч)

Строение Вселенной (12 ч)

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики.

Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. «Красное смещение» в спектрах галактик. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.

Демонстрации

1. Фотографии Солнца с пятнами и протуберанцами.

2. Фотографии звездных скоплений и газопылевых туманностей.

3. Фотографии галактик.

Наблюдения

1. Наблюдение солнечных пятен.

2. Обнаружение вращения Солнца.

3. Наблюдения звездных скоплений, туманностей и галактик.

4. Компьютерное моделирование движения небесных тел.

Экскурсии (4 ч) (во внеурочное время)

Обобщающее повторение (20 ч)

Резерв свободного учебного времени.(11ч)

Тематическое планирование по физике в 11 классе

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе				Примерное количество часов на самостоятельные работы обучающихся
			уроков	Практических работ	Тестовых работ	Контрольных работ	
1.	Электромагнитные колебания и волны.	77		10	-	-	-
2.	Квантовая физика	51			-		-
3.	Строение и эволюция Вселенной	12			-		-
4.	Обобщающее повторение	20					-
5.	Экскурсии	4		-			-
6.	Резерв	11					
7.	Итого	175					

Урочно–тематическое планирование 11класс ФГОС

Порядковый номер темы	Наименование раздела программы (количество часов)	Порядковый номер урока	Тема урока
1	Электромагнитные колебания и физические основы электротехники (20ч)	1.1	Гармонические колебания
		2.2	Сложение колебаний. Не гармонические колебания
		3.3	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания
		4.4	Собственная частота электромагнитных колебаний в контуре
		5.5	Автоколебательный генератор незатухающих электромагнитных колебаний
		6.6	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток
		7.7	Действующие значения силы тока и напряжения. Активное сопротивление
		8.8	Катушка в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление
		9.9	Лабораторная работа«Измерение индуктивного сопротивления катушки»
		10.10	Конденсатор в цепи переменного тока. Ёмкостное сопротивление
		11.11	Лабораторная работа«Измерение силы тока в цепи переменного тока с конденсатором»
		12.12	Закон Ома для электрической цепи переменного тока
		13.13	Мощность в цепи переменного тока
		14.14	Резонанс в электрических цепях переменного тока
		15.15	Решение задач на определение токов, напряжений и других параметров электрических цепей переменного тока
		16.16	Трансформатор
		17.17	Лабораторная работа«Определение числа витков в обмотках трансформатора»
		18.18	Производство электрической энергии
		19.19	Передача и использование электрической энергии
		20.20	Решение задач на основные

			положения теории электромагнитных колебаний и физические основы электротехники
2	Электромагнитные волны и физические основы радиотехники (11ч)	21.1	Открытие электромагнитных волн. Генерация электромагнитных волн
		22.2	Отражение и преломление электромагнитных волн
		23.3	Интерференция электромагнитных волн
		24.4	Дифракция и поляризация электромагнитных волн
		25.5	Эффект Доплера
		26.6	Принципы радиосвязи
		27.7	Телевидение
		28.8	Развитие средств связи
		29.9	Радиоастрономия
		30.10	Решение задач на эффект Доплера
		31.11	Повторение по теме основные положения теории электромагнитных волн и физические основы радиотехники
3	Световые волны (14ч)	32.1	Свет, как электромагнитная волна. Скорость света
		33.2	Интерференция света. Когерентность
		34.3	Применение интерференции
		35.4	Решение задач на интерференцию света
		36.5	Дифракция света
		37.6	Дифракционная решётка
		38.7	Лабораторная работа «Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции на щели»
		39.8	Решение задач на дифракцию света
		40.9	Лабораторная работа «Определение спектральных границ чувствительности глаза человека с помощью дифракционной решётки»
		41.10	Решение задач по теме «Дифракционная решётка»
		42.11	Голография
		43.12	Дисперсия света
		44.13	Поляризация света
		45.14	Спектр электромагнитных излучений, их свойства и практическое применение
4	Оптика (16ч)	46.1	Принцип Ферма
		47.2	Законы отражения и преломления света. Полное отражение
		48.3	Решение задач по теме «Законы преломления света»

		49.4	Зеркала
		50.5	Решение задач на построение изображений в зеркалах
		51.6	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы
		52.7	Решение задач на построение изображений в линзах и на применение формулы линзы
		53.8	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»
		54.9	Решение задач на использование формулы линзы и на построение изображений в тонких линзах
		55.10	Решение задач на использование формулы линзы и на построение изображений в тонких линзах
		56.11	Глаз как оптическая система
		57.12	Световые величины
		58.13	Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов
		59.14	Решение задач на использование формулы линзы и на построение изображений в тонких линзах
		60.15	Решение задач на использование формулы линзы и на построение изображений в тонких линзах
		61.16	Повторение по теме «Основные положения законов геометрической оптики»
5	Элементы теории относительности (6ч)	62.1	Предельность и абсолютность скорости света. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна
		63.2	Пространство и время в специальной теории относительности
		64.3	Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Связь полной энергии, импульса и массы тела
		65.4	Релятивистские законы сохранения
		66.5	Закон взаимосвязи массы и энергии для системы частиц
		67.6	Повторение, решение задач, тест по теме «Основные положения специальной теории относительности»
6	Физический практикум (10ч)	68.1	Изучение закона Ома для цепи переменного тока
		69.2	Определение добротности и волнового сопротивления контура

		70.3	Изучение работы трансформатора
		71.4	Определение длины электромагнитной волны
		72.5	Измерение скорости распространения электромагнитных волн
		73.6	Определение длины световой волны по кольцам Ньютона
		74.7	Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы
		75.8	Изучение модели телескопа
		76.9	Изучение модели микроскопа
		77.10	Изучение явления интерференции
7	Световые кванты (9ч)	78.1	Гипотеза планка о квантах
		79.2	Решение задач на законы теплового излучения
		80.3	Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
		81.4	Решение задач на внешний фотоэффект
		82.5	Фотоэлементы. Химическое действие света
		83.6	Световое давление. Фотон. Импульс фотона. Опыты Лебедева
		84.7	Опыты, обнаруживающие корпускулярные свойства света
		85.8	Решение задач на квантовые свойства света
		86.9	Повторение. Решение задач по теме «Основные положения теории световых квантов»
8	Физика атома (13ч)	87.1	Доказательства сложной структуры атомов. Ядерная модель атома
		88.2	Квантовые постулаты бора
		89.3	Объяснение происхождения линейчатых спектров
		90.4	Лабораторная работа «Качественный спектральный анализ»
		91.5	Решение задач на расчёт спектральных линий, энергетических уровней атома водорода на основе теории Бора
		92.6	Опыт Франка и Герца
		93.7	Волновые свойства частиц вещества
		94.8	Соотношение неопределённостей
		95.9	Элементы квантовой механики. Спин электрона
		96.10	Многоэлектронные атомы
		97.11	Атомные и молекулярные спектры
		98.12	Лазер

		99.13	Решение задач по теме «Основные положения теории строения атомов»
9	Физика атомного ядра (18ч)	100.1	Атомное ядро
		101.2	Состав атомных ядер
		102.3	Нуклонная модель ядра. Ядерные силы. Энергия связи
		103.4	Ядерные спектры
		104.5	Радиоактивность
		105.6	Решение задач по теме «Радиоактивность»
		106.7	Закон радиоактивного распада
		107.8	Решение задач по теме «Закон радиоактивного распада»
		108.9	Свойства ионизирующих излучений
		109.10	Воздействие ионизирующих излучений на человека
		110.11	Методы регистрации ионизирующих излучений
		111.12	Ядерные реакции
		112.13	Решение задач по теме «Ядерные реакции»
		113.14	Цепная реакция деления
		114.15	Ядерные реакторы на медленных и быстрых нейтронах
		115.16	Ядерная энергетика. Термоядерные реакции
		116.17	Решение задач по теме «Реакции деления ядер и термоядерные реакции»
		117.18	Решение задач по теме «Реакции деления ядер и термоядерные реакции»
	Элементарные частицы (6ч)	118.1	Ускорители элементарных частиц
		119.2	Элементарные частицы и античастицы. Превращения элементарных частиц
		120.3	Классификация элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире
		121.4	Кварки
		122.5	Стандартная модель взаимодействий
		123.6	Повторение по теме «Основные положения теории элементарных частиц»
	Физический практикум (5ч)	124.1	Исследование зависимости мощности излучения нити лампы накаливания от температуры
		125.2	Измерение работы выхода электрона
		126.3	Изучение люминесцентной лампы
		127.4	Качественный спектральный анализ

		128.5	Определение периода полураспада естественных радиоактивных изотопов атмосферного воздуха
	Природа тел Солнечной системы (5ч)	129.1	Планеты Солнечной системы и их спутники. Методы исследования тел Солнечной системы
		130.2	Планеты Солнечной системы и их спутники
		131.3	Малые тела Солнечной системы
		132.4	Солнце
		133.5	Происхождение Солнечной системы
	Звезды и звездные системы(7ч)	134.1	Физические характеристики звёзд
		135.2	Спектральный класс. Классификация звезд. Диаграмма Герцшпрунга Рассела
		136.3	Строение Галактики
		137.4	Метагалактика. Большая Вселенная
		138.5	Расширяющаяся Вселенная
		139.6	Происхождения и этапы эволюции Вселенной
		140.7	Повторение по теме «Большая Вселенная. Звёзды и звёздные системы».
	Обобщающее повторение (20ч)	141.1	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»
		142.2	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»
		143.3	Решение задач по теме «Колебательный контур»
		144.4	Решение задач по теме «Колебательный контур»
		145.5	Решение задач по теме «Переменный ток»
		146.6	Решение задач по теме «Переменный ток»
		147.7	Решение задач по теме «Электромагнитные волны»
		148.8	Решение задач по теме «Электромагнитные волны»
		149.9	Решение задач по теме «Геометрическая оптика»
		150.10	Решение задач по теме «Геометрическая оптика»
		151.11	Решение задач по теме «Линзы»
		152.12	Решение задач по теме «Линзы»
		153.13	Решение задач по теме «Световые величины»
		154.14	Решение задач по теме «Световые величины»
		155.15	Решение задач по теме

			«Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта»
		156.16	Решение задач по теме «Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта»
		157.17	Решение задач по теме «Ядерные реакции»
		158.18	Решение задач по теме «Ядерные реакции»
		159.19	Решение задач по теме «Закон радиоактивного распада»
		160.20	Решение задач по теме «Закон радиоактивного распада»
	Резерв (11ч)	161.1	Повторение по теме: «Электромагнитные колебания»
		162.2	Повторение по теме: «Электромагнитные колебания»
		163.3	Повторение по теме: «Колебательный контур» Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.
		164.4	Повторение по теме: «Колебательный контур»
		165.5	Повторение по теме: «Переменный ток»
		166.6	Повторение по теме: «Переменный ток»
		167.7	Повторение по теме: «Электромагнитные волны»
		168.8	Повторение по теме: «Электромагнитные волны»
		169.9	Повторение по теме: «Световые величины»
		170.10	Повторение по теме: «Световые величины»
		171.11	Повторение по теме: «Ядерные реакции»
	Экскурсии (4ч)	172	Музей радиолюбительства им. Э. Т. Кренкеля www.museum.ru/M3079
		173	Музей истории телефона www.museum.ru/M3270
		174	Мемориальный дом-музей академика И. В. Курчатова www.museum.ru/M1719
		175	Московский планетарий http://planetarium-moscow.ru

