

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №9»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

  
\_\_\_\_\_ Швец Н.И.  
подпись Ф.И.О.

«30» августа 2022 года

УТВЕРЖДЕНО

приказом № 161

от «30» августа 2022 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
Анищенко Иван Анатольевич  
Физика  
Среднего общего образования, 10-11 классы

РАССМОТРЕНО

Протокол заседания

ШМО естественно-географического цикла

от 29.08.2022 года № 1

  
\_\_\_\_\_ Потапова С.В.  
Подпись руководителя ШМО Ф.И.О.

г. Зима, 2022 г.

### Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Физика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по физике, примерной программы по учебным предметам с учётом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 года № 2/16-3), рабочей программы: Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «Классический курс». 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / А.В. Шаталина. (М. : Просвещение, 2017).

Физика, как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики - системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания химии, биологии, физической географии и астрономии.

Изучение физики является необходимым не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся компонентой общего образования. Знание физики в её историческом развитии помогает человеку понять процесс формирования других составляющих современной культуры. Гуманитарное значение физики как составной части общего образования состоит в том, что она способствует становлению миропонимания и развитию научного способа мышления, позволяющего объективно оценивать сведения об окружающем мире. Кроме того, овладение основными физическими знаниями на базовом уровне необходимо практически каждому человеку в современной жизни.

Структурно предмет «Физика» включает в себя изучение разделов «Физика и естественно-научный метод познания природы», «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Основы электродинамики», «Колебания и волны», «Оптика», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра», «Строение Вселенной».

Рабочая программа по предмету «Физика» составлена из расчета часов, указанных в учебном плане школы:

Класс	Количество часов в неделю	Общее количество часов
10 класс	2	68
11 класс	2	68

#### Планируемые предметные результаты изучения учебного предмета

Личностными результатами освоения выпускниками средней (полной) школы программы по физике являются:

- 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 сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированности 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, целеустремленность;
- 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 (полной) 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;
- оценивать 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 развернутый 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;
- менять и удерживать 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).

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- 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.);
- развернуто, 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.

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;

- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*

- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

### Содержание учебного предмета

#### 10 класс

#### **Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы (2 часа)**

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.

Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

#### **Механика (27 часов)**

Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности.

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчета. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, трения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.

#### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

№1. Изучение движения тела по окружности под действием силы тяжести и упругости

№2. Изучение закона сохранения механической энергии

#### **Молекулярная физика и термодинамика (17 часов)**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия и КПД тепловых машин.

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№3. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака

#### **Основы электродинамики (16 часов)**

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей.

Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Емкость. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление.

Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля— Ленца.

Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№4. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников

№5. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

#### **11 класс**

#### **Основы электродинамики (продолжение) (9 часов)**

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля.

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№1. Наблюдение действия магнитного поля на ток

№2. Изучение явления электромагнитной индукции

#### **Колебания и волны (15 часов)**

Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях. Резонанс.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. Резонанс в электрической цепи. Короткое замыкание.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость и длина волны. Интерференция и дифракция. Энергия волны. Звуковые волны.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№3. Определение ускорения свободного падения при помощи нитяного маятника

#### **Оптика (13 часов)**

Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение: свойства и применение инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских излучений. Шкала электромагнитных излучений. Скорость света и методы ее измерения. Законы отражения и преломления света. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция света, дифракция света. Когерентность. Поперечность световых волн. Поляризация света.

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№4. Измерение показателя преломления стекла

№5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы

№6. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки

#### **Основы специальной теории относительности (3 часа)**

Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы с энергией.

### **Квантовая физика (17 часов)**

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Применение ядерной энергии.

### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

№7. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям

### **Строение Вселенной (11 часов)**

Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии.

Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

### **Тематическое планирование**

#### **10 класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
<b>Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы (2 часа)</b>		
1	Входная диагностическая работа	1
2	Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания	1
<b>Механика (27 часов)</b>		
3	Механическое движение, виды движений, его характеристики	1
4	Равномерное движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения	1
5	Графики прямолинейного равномерного движения	1
6	Скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Сложение скоростей	1
7	Прямолинейное равноускоренное движение	1
8	Решение задач на движение с постоянным ускорением	1
9	Движение тел. Поступательное движение. Материальная точка	1
10	Решение задач по теме «Кинематика»	1
11	Контрольная работа №1 по теме «Кинематика»	1
12	Взаимодействие тел в природе. Явление инерции. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона	1
13	Понятие силы как меры взаимодействия тел	1
14	Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона	1
15	Принцип относительности Галилея	1
16	Явление тяготения. Гравитационные силы	1
17	Закон всемирного тяготения	1
18	Решение задач по теме «Законы Ньютона»	1
19	Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость и перегрузки	1
20	Силы упругости. Силы трения	1
21	Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности под действием силы тяжести и упругости»	1

22	Решение задач по теме «Динамика»	1
23	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса	1
24	Реактивное движение. Решение задач по теме «Закон сохранения импульса»	1
25	Работа силы. Мощность. Механическая энергия тела: потенциальная и кинетическая	1
26	Закон сохранения энергии в механике	1
27	Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения механической энергии»	1
28	Решение задач по теме «Законы сохранения в механике»	1
29	Контрольная работа №2 по теме «Динамика. Законы сохранения в механике»	1
<b>Молекулярная физика и термодинамика (17 часов)</b>		
30	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование	1
31	Характеристики молекул и их систем. Силы взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел	1
32	Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа	1
33	Температура и тепловое равновесие. Температура-мера средней кинетической энергии молекул	1
34	Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона)	1
35	Лабораторная работа №3 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»	1
36	Решение задач по теме «Газовые законы»	1
37	Влажность воздуха. Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры	1
38	Кристаллические и аморфные тела	1
39	Внутренняя энергия. Работа в термодинамике	1
40	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость	1
41	Решение задач по теме «Расчет количества теплоты»	1
42	Первый закон термодинамики	1
43	Применение первого закона термодинамики к различным процессам	1
44	Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей	1
45	Решение задач по теме «Основы термодинамики»	1
46	Контрольная работа №3 по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1
<b>Основы электродинамики (16 часов)</b>		
47	Введение в электродинамику. Электрический заряд и элементарные частицы	1
48	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона	1
49	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля	1
50	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	1
51	Энергетические характеристики электростатического поля	1
52	Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора	1
53	Решение задач по теме «Электростатика»	1
54	Электрический ток. Условия его существования	1



55	Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников	1
56	Лабораторная работа №4 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»	1
57	Работа и мощность постоянного тока	1
58	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи	1
59	Лабораторная работа №5 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1
60	Решение задач по теме «Законы постоянного тока»	1
61	Контрольная работа №4 по теме «Законы постоянного тока»	1
62	Электрическая проводимость различных веществ. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость	1
63	Электрический ток в полупроводниках. Применение полупроводниковых приборов	1
64	Электрический ток в различных средах	1
<b>Итоговое повторение (4 часа)</b>		
65	Итоговое повторение	1
66	Итоговое повторение	1
67	Итоговое повторение	1
68	Промежуточная аттестация	1
Итого:		68

### 11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Всего часов
<b>Основы электродинамики (продолжение) (9 часов)</b>		
1	Входная диагностическая работа	1
2	Вектор магнитной индукции. Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера	1
3	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца	1
4	Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	1
5	Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Направление индукционного тока Правило Ленца	1
6	Лабораторная работа №2. «Изучение явления электромагнитной индукции»	1
7	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках	1
8	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока	1
9	Контрольная работа №1 по теме «Основы электродинамики»	1
<b>Колебания и волны (15 часов)</b>		
10	Свободные колебания. Математический маятник	1
11	Гармонические колебания. Динамика колебательного движения	1
12	Фаза колебания. Превращение энергии при гармонических колебаниях	1
13	Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	1
14	Свободные и вынужденные колебания. Колебательный контур	1
15	Период свободных электрических колебаний. Переменный электрический ток	1
16	Действующие значения силы тока и напряжения. Резонанс в электрической цепи	1

17	Трансформаторы	1
18	Волновые явления. Длина волны. Скорость волны. Уравнение бегущей волны	1
19	Волны в среде. Звуковые волны	1
20	Электромагнитные волны	1
21	Волновые свойства света	1
22	Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи	1
23	Скорость света. Принцип Гюйгенса	1
24	Контрольная работа №2 по теме «Колебания и волны»	1
<b>Оптика (13 часов)</b>		
25	Законы распространения света. Полное отражение. Закон преломления света	1
26	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»	1
27	Линза. Построение изображений в линзе	1
28	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1
29	Лабораторная работа №5 «Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы»	1
30	Дисперсия света. Интерференция света.	1
31	Дифракция света. Дифракционная решетка	1
32	Лабораторная работа №6 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки»	1
33	Принцип относительности. Постулаты теории относительности.	1
34	Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика.	1
35	Виды излучений. Источники света. Виды спектров. Спектральный анализ	1
36	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Шкала электромагнитных излучений.	1
37	Контрольная работа №3 по теме «Оптика»	1
<b>Элементы теории относительности (3 часа)</b>		
38	Постулаты теории относительности	1
39	Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы	1
40	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя	1
<b>Квантовая физика (17 часов)</b>		
41	Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта.	1
42	Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.	1
43	Давление света	1
44	Строение атома. Опыты Резерфорда.	1
45	Постулаты Бора. Модель атома по Бору. Трудности теории Бора. Квантовая механика.	1
46	Решение задач по теме «Квантовая физика»	1
47	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц	1
48	Лабораторная работа №7 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»	1
49	Открытие радиоактивности. Альфа, бета- и гамма-излучения.	1
50	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада.	1
51	Изотопы. Открытие нейтрона.	1
52	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.	1

53	Ядерные реакции. Деление ядер урана.	1
54	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	1
55	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.	1
56	Элементарные частицы. Решение задач по теме «Квантовая физика»	1
57	Контрольная работа №4 по теме «Квантовая физика»	1
<b>Строение Вселенной (5 часов)</b>		
58	Небесная сфера. Звездное небо	1
59	Строение Солнечной системы	1
60	Общие сведения о Солнце, его источники энергии и внутреннее строение	1
61	Наша Галактика	1
62	Происхождение и эволюция галактик. Красное смещение	1
<b>Итоговое повторение (6 часов)</b>		
63	Итоговое повторение	1
64	Итоговое повторение	1
65	Итоговое повторение	1
66	Итоговое повторение	1
67	Итоговое повторение	1
68	Итоговое повторение	1
	Итого:	68