

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Рассмотрено на заседании МО учителей</p> <hr/> <p>Протокол № _____ от «<u>28</u>» августа _____ 2023г. Руководитель МО _____</p> | <p>Согласовано Заместитель директора по УВР _____ Рыжакова Р.М.</p> <p>«28» августа _____ 2023г.</p> | <p>Утверждаю Директор МБОУ «СШ № 86 И.И. Вереникина» _____ Белимова Г.Д.</p> <p>Приказ № 287 от «<u>28</u>» августа _____ 2022г</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Рабочая программа

Наименование учебного предмета Физика

Класс 11

Учитель: Сянина А.А.

Уровень общего образования основное общее образование

Срок реализации программы, учебный год 1 год, 2023-2024 учебный год

Количество часов по учебному плану **2 часа**

Всего **68 часов в год; в неделю 2 часа**

Планирование составлено на основе авторской программы «Рабочая программа по физике. 11 класс/сост.

Т.Н.Сергиенко.-М.:ВАКО,2018

Учебник «Физика. 11 класс». Мякишев Г.Я.: Просвещение, 2019г.

Рабочую программу составила: Сянина Анна Алексеевна, учитель физики

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Также на основе нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года (в действующей редакции).
2. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от «28» января 2021г. № 2.
3. Приказ Минобрнауки России от 31 декабря 2015 г. № 1578 «о внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 1897»
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 12 ноября 2021 г. № 819 "Об утверждении Порядка формирования федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования"
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 22 марта 2021 г. № 115 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования"
6. Письмо Управления образования администрации города Ульяновска от 12.07.2022 №4457 «Об организации образовательной деятельности в 2023/2024 учебном году».
8. Основная образовательная программа среднего общего образования МБОУ «СШ №86 И.И. Вереникина».
9. Устав и учебный план МБОУ «СШ №86 И.И. Вереникина»
10. Положение о рабочей программе МБОУ «СШ №86 И.И. Вереникина» (Принято на педагогическом совете Протокол №1 от 29.08.2023г.

Общая характеристика курса

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 естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания химии, биологии, физической географии и астрономии.

В системе естественнонаучного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека, в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников. Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах 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. При изучении курса физики рассматривается вклад советских и российских учёных в развитие науки.

Изучение физики в средней школе на базовом уровне направлено на достижение следующих **целей**:

формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности - природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;

приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Для достижения поставленных целей учащимся **необходимо овладеть** методом научного познания и методами исследования явлений природы, знаниями о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления. У учащихся необходимо сформировать умения наблюдать физические явления и проводить экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов. В процессе изучения физики должны быть сформированы такие общенаучные понятия, как природное явление, эмпирически установленный факт, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки, а также понимание ценности науки для удовлетворения потребностей человека. В процессе обучения физики обеспечивается формирование у школьников естественнонаучной грамотности, креативного мышления, глобальных компетенций. Схема естественнонаучной грамотности, креативного мышления, глобальных компетенций (потребность — цель — способ — результат) позволяет наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей, а также собственными образовательными результатами (знаниями, умениями, универсальными учебными действиями и т. д.) и жизненными задачами. Кроме того, схема естественнонаучной грамотности, креативного мышления, глобальных компетенций позволяет вводить в образовательный процесс ситуации, дающие опыт принятия прагматичных решений на основе собственных образовательных результатов, начиная от решения бытовых вопросов и заканчивая решением о направлениях продолжения образования, построением карьерных и жизненных планов. Таким образом, предметные задачи в курсе физики в формате PISA позволяют формировать у обучающихся ресурс практических умений и опыта, необходимых для разумной организации собственной жизни, создаёт условия для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления.

Описание места учебного предмета в учебном плане

В соответствии с базисным учебным планом курсу физики средней (полной) школы предшествует курс физики основной школы (7—9 классы), включающий элементарные сведения о физических величинах и явлениях.

На этапе средней (полной) школы возможно изучение обучающимися естествознания либо физики на базовом или углублённом уровне. Изучение физики на базовом уровне может быть предусмотрено при составлении учебных планов универсального и социально-экономического профилей, а также медико-биологического и экологического направлений естественно-научного профиля. Изучение физики на углублённом уровне может быть предусмотрено

при составлении учебных планов физико-математического, технологического (инженерного) и естественно-научного профилей.

Данная рабочая программа по физике для базового уровня составлена из расчёта 136 ч за два года обучения (**по 2 ч в неделю в 10 и 11 классах**); в программе учтено 10% резервного времени. Учитывается также тот факт, что реальная продолжительность учебного года всегда оказывается меньше нормативной.

Содержание учебного предмета

Электродинамика (продолжение) (11 ч)

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.

Демонстрации

Опыт Эрстеда. Магнитное взаимодействие токов. Отклонение электронного пучка магнитным полем. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Фронтальные лабораторные работы

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток.
2. Изучение явления электромагнитной индукции.

Колебания и волны (20 ч)

Механические колебания. Свободные колебания. Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Электромагнитные колебания. Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Производство, передача и потребление электрической энергии. Генерирование энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Уравнение гармонической бегущей волны. Звуковые волны. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Радиолокация, телевидение, сотовая связь.

Демонстрации

Свободные колебания груза на нити и пружине. Запись колебательного движения. Вынужденные колебания. Резонанс. Свободные электромагнитные колебания. Осциллограмма переменного тока. Генератор переменного тока.

Трансформатор. Поперечные и продольные волны. Отражение и преломление волн. Частота колебаний и высота тона звука. Амплитуда колебаний и громкость звука. Излучение и прием электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн.

Фронтальные лабораторные работы

3. Измерение ускорения свободного падения при помощи маятника.

Оптика (16 ч)

Свет. Скорость света. Распространение света. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Линза. Получение изображения с помощью линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность. Свет как электромагнитная волна. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Основы специальной теории относительности. Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы и энергии. Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн.

Демонстрации

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Распространение света в воде. Линзы. Оптические приборы. Интерференция света. Дифракция света. Получение спектра с помощью призмы. Получение спектра с помощью дифракционной решетки. Поляризация света.

Фронтальные лабораторные работы

4. Измерение показателя преломления стекла.

5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.

6. Измерение длины световой волны

7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

Квантовая физика (16 ч)

Световые кванты. Постоянная Планка. Фото- эффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Давление света. Применение фотоэффекта. Атомная физика. Строение атома. опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Лазеры. Методы регистрации частиц. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Дефект масс и энергия связи нуклонов в ядре. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Биологическое действие радиоактивного излучения. Элементарные частицы. Античастицы.

Демонстрации

Фотоэффект. Лазер. Счетчик ионизирующих излучений.

Астрономия (4 ч)

Видимое движение небесных тел. Законы движения планет. Строение Солнечной системы. Система Земля – Луна.

Основные характеристики звезд. Солнце. Современные представления о происхождении и эволюции звезд, галактик, Вселенной.

Демонстрации

Модель движения Солнце – Земля – Луна.

Решение заданий в формате PISA (1 ч)

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса

Деятельность образовательной организации общего образования при обучении физике в средней школе должна быть направлена 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 с 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 программы 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;

усвоение 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.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Выпускник 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 естественнонаучных 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.

Календарно-тематическое планирование

| №/№ | Наименования разделов/темы уроков | Количество во часов | Дата план. | Дата факт. |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|------------|
| | | | | |
| Электродинамика(продолжение) 11ч | | | | |
| 1 | Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитная индукция. | 1 | | |
| 2 | Сила Ампера. Закон Ампера. | 1 | | |
| 3 | Л.р. №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток» | 1 | | |
| 4 | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. | 1 | | |
| 5 | Магнитные свойства вещества. | 1 | | |
| 6 | Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. правило Ленца. | 1 | | |
| 7 | Л.р.№2 «Изучение явления электромагнитной индукции» | 1 | | |
| 8 | ЭДС индукции. Самоиндукция. Индуктивность. | 1 | | |
| 9 | Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле. | 1 | | |
| 10 | Решение задач по теме: «Электромагнитные явления» | 1 | | |
| 11 | К.Р. №1 «Электромагнитные явления» | 1 | | |
| Колебания и волны 20ч | | | | |
| 12 | Механические колебания. Математический маятник. | 1 | | |
| 13 | Гармонические колебания. Превращение энергии при гармонических колебаниях. | 1 | | |

| | | | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 14 | Л.р.№3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника» | 1 | | |
| 15 | Вынужденные колебания. Резонанс. Решение задач | 1 | | |
| 16 | Электромагнитные колебания. Колебательный контур. | 1 | | |
| 17 | Уравнения, описывающие свободные электрические колебания. Решение задач | 1 | | |
| 18 | Переменный электрический ток. Активное сопротивление. | 1 | | |
| 19 | Резонанс в электрической цепи. Решение задач. | 1 | | |
| 20 | К.Р. №2 по теме: «Колебания» | 1 | | |
| 21 | Генератор электрического тока. Трансформатор. | 1 | | |
| 22 | Производство и передача электроэнергии. | 1 | | |
| 23 | Волновые явления. Распространение механических волн. | 1 | | |
| 24 | Уравнение гармонической бегущей волны. Волны в упругих средах. | 1 | | |
| 25 | Звуковые волны. | 1 | | |
| 26 | Электромагнитные волны | 1 | | |
| 27 | Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи. | 1 | | |
| 28 | Свойства электромагнитных волн | 1 | | |
| 29 | Радиолокация, телевидение, сотовая связь | 1 | | |
| 30 | Решение задач по теме: «Электромагнитные явления» | 1 | | |
| 31 | К.Р. №3 «Волны» | 1 | | |

Оптика 16ч

| | | | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|----------|--|--|
| 32 | Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. | 1 | | |
| 33 | Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. | 1 | | |
| 34 | Л.р. №4 «Измерение показателя преломления стекла» | 1 | | |
| 35 | Линза. Построение изображений в линзе. | 1 | | |
| 36 | Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. | 1 | | |
| 37 | Л.р. №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы» | 1 | | |
| 38 | Дисперсия света. Интерференция света. | 1 | | |
| 39 | Дифракция света. Дифракционная решётка. | 1 | | |
| 40 | Л.р. №6 «Определение длины световой волны» | 1 | | |
| 41 | Поперечность световых волн. Поляризация света. | 1 | | |
| 42 | Принцип относительности. Постулаты теории относительности. | 1 | | |
| 43 | Релятивистская динамика. Решение задач. | 1 | | |
| 44 | Виды излучений и спектров. Л.р. №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектра» | 1 | | |
| 45 | Шкала электромагнитных волн. | 1 | | |
| 46 | Повторение и обобщение по теме «Оптика». Подготовка к контрольной работе. | 1 | | |
| 47 | К.Р.№4 по теме «Оптика» | 1 | | |

| Квантовая физика 16 ч | | | | |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|--|
| 48 | Световые кванты. Фотоэффект. | 1 | | |
| 49 | Фотоны. Гипотеза де Бройля. | 1 | | |
| 50 | Решение задач по теме: «Фотоэффект» | 1 | | |
| 51 | Строение атома. Опыты Резерфорда. | 1 | | |
| 52 | Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. | 1 | | |
| 53 | Устройство и применение лазеров. | 1 | | |
| 54 | Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц | 1 | | |
| 55 | Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. | 1 | | |
| 56 | Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. | 1 | | |
| 57 | Изотопы. Открытие нейтрона. | 1 | | |
| 58 | Строение атомного ядра. Ядерные силы и энергия связи ядра. | 1 | | |
| 59 | Ядерные реакции. Энергетических выход ядерных реакций. | 1 | | |
| 60 | Цепные реакции. Ядерный реактор. | 1 | | |
| 61 | Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиации. | 1 | | |
| 62 | Элементарные частицы | 1 | | |
| 63 | К.Р. №5 по теме «Квантовая физика» | 1 | | |
| Астрономия 4 ч | | | | |
| 64 | Видимые движения небесных тел | 1 | | |

| | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|----------|--|--|
| 65 | Природа тел Солнечной системы. Законы движения планет. | 1 | | |
| 66 | Строение и эволюция звёзд. Солнце. | 1 | | |
| 67 | Галактики. Строение и эволюция Вселенной. | 1 | | |
| Повторение (1 час) | | | | |
| 68 | Повторение и обобщение изученного материала. | 1 | | |