

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа №1
«Образовательный центр» имени Героя Советского Союза Ганюшина П. М.
с. Сергиевск муниципального района Сергиевский Самарской области

Согласовано на
Заседании ШМО
Руководитель:

Проверено
заместитель
директора по УВР:

Утверждаю
Директор школы

« 24 » августа 2020 г.
Протокол №1 от « 24 »
августа 2020 г.

О.В.Безроднова
« 26 » августа 2020 г.

О.А. Веселова
« 28 » августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПО ФИЗИКЕ
для 11 класса
(углубленный уровень)
Срок реализации: один год**

Составитель: Фомина Н.В.

Сергиевск, 2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;

2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413;

3. Основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ №1 «Образовательный центр» с. Сергиевск.

4. Физика. рабочие программы. Предметная линия учебников под редакцией А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина. 10-11 классы: учеб.пособие для общеобразовательных организаций: углублю уровень/ М.Ю. Королев, Е.Б. Петрова. – М.: Просвещение, 2017.

Образовательный процесс осуществляется с использованием учебников и учебных пособий, входящих в действующий Федеральный перечень. Перечень учебников ежегодно утверждается приказом директора по школе.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Деятельность образовательной организации при обучении физике в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

— сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;

— готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

— наличие навыков сотрудничества со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

— воспитанность нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

— 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;

— осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в

решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

— сформированность экологического мышления; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

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

— 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;

— умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

— 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;

— готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

— 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;

— умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

— владение языковыми средствами — умения ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

— 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.

Образовательная организация общего образования предоставляет обучающимся возможность на углублённом уровне получить следующие **предметные результаты**:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира;

- понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

- сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- сформированность умений 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;

- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

- сформированность умения решать физические задачи;

- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

— владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

— сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

Планируемые результаты освоения обучающимися предметных программ

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования ***выпускник на углублённом 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 её оценивая;

— различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) 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 учётом 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 учётом 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 учётом 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 расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты 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;

— объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

— характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

— характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

— понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;

— владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

— самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

— самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

— решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией;

— объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

— выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

— характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические — и роль физики в решении этих проблем;

— 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 на основе имеющихся знаний.

Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:

— понимать и объяснять целостность физической теории, определять границы её применимости и место в ряду других физических теорий;

— владеть приёмами 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;

- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

- 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;

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- описывать и анализировать полученную в результате проведённых физических экспериментов информацию, определять её достоверность;

- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;

- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;

- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;

- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы, для обработки результатов эксперимента.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Углублённый уровень

Электромагнитные колебания и волны

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Колебательная система. Гармонические колебания и их характеристики. Сложение колебаний. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Собственная частота электромагнитных колебаний в контуре. *Автоколебательный генератор незатухающих электромагнитных колебаний*. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрических цепях переменного тока.

Трансформатор. *Элементарная теория трансформатора. Генератор трёхфазного тока*. Производство, передача и потребление электрической энергии.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ И ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ

Электромагнитные волны. Открытие электромагнитных волн. *Генерация электромагнитных волн*. Свойства электромагнитных волн. Отражение электромагнитных волн. Преломление электромагнитных волн. Интерференция электромагнитных волн. Дифракция и поляризация электромагнитных волн. *Эффект Доплера*. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Принцип радиотелефонной связи. Телевидение. Развитие средств связи. *Радиоастрономия*.

СВЕТОВЫЕ ВОЛНЫ

Электромагнитная природа света. Развитие представлений о природе света. Корпускулярная и волновая теории света. Скорость света.

Интерференция света. Когерентность. Интерференция в тонких плёнках. Применение интерференции света.

Дифракция света. Теория Френеля. Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракция от круглого отверстия и круглого экрана. Дифракция от одной щели. Дифракционная решётка. *Голография*.

Дисперсия света. Сплошной и линейчатый спектры излучения. Спектральный анализ. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Применение поляризации света.

ОПТИКА

Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Прямолинейность распространения света. Преломление и отражение света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Волоконная оптика.

Зеркала. Мнимое изображение. Плоское зеркало. *Сферические зеркала и их основные параметры. Формула сферического зеркала.* Построение изображений в зеркалах.

Линзы и их основные параметры. Построение изображений в линзах. Формула линзы. Глаз как оптическая система.

Световые величины. Сила света. Освещённость. Законы освещённости.

Оптические приборы. Лупа. Микроскоп. Телескоп. Разрешающая способность.

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Экспериментальные основания теории относительности. Постулаты специальной теории относительности. Предельность и абсолютность скорости света. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Основные понятия. *Пространство—время в специальной теории относительности.* Релятивистский закон преобразования скорости. Преобразования Лоренца. Кинематические следствия специальной теории относительности.

Энергия, импульс и масса в релятивистской динамике. *Энергия и импульс свободной частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Полная энергия. Энергия покоя. Принцип соответствия. *Релятивистские законы сохранения.* Закон взаимосвязи массы и энергии для системы частиц.

Квантовая физика

СВЕТОВЫЕ КВАНТЫ

Предмет и задачи квантовой физики. Возникновение учения о квантах. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Гипотеза М. Планка. Формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Фотон. Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.

Химическое действие света. Фотохимические процессы. Основной закон фотохимии. Фотосинтез.

Световое давление. Опыт Лебедева. Квантовая теория светового давления. Опыты, обнаруживающие корпускулярные свойства света. *Эффект Комптона*. Опыт Боте. *Опыты С. И. Вавилова*. Единство корпускулярных и волновых свойств света.

ФИЗИКА АТОМА

Доказательства сложной структуры атомов. Периодический закон Д. И. Менделеева. Линейчатые спектры. Радиоактивность. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома.

Квантовые постулаты Бора. Стационарные состояния. Условие частот. Энергетические уровни. Энергетический спектр атома.

Объяснение происхождения линейчатых спектров. Спектр атома водорода. Обобщённая формула Бальмера. Главное квантовое число. Принцип соответствия. Опыт Франка и Герца.

Волновые свойства частиц вещества. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля. *Дифракция электронов*. Интерференция волн де Бройля и корпускулярно-волновой дуализм. Волновая функция. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм.

Элементы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера. Квантование энергии. Состояния атома водорода. Квантовые числа. Главное квантовое число. Квантование момента импульса. Орбитальное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спин электрона. Спин-орбитальное взаимодействие.

Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Электронные оболочки. Атомные и молекулярные спектры. Линейчатые спектры газов. Соотношение неопределённостей и время жизни возбуждённых атомов. Сплошные спектры испускания газов. Рентгеновские

спектры. Характеристическое рентгеновское излучение. Молекулярные спектры.

Лазер. Спонтанное и индуцированное излучения. Состояния с нормальной и инверсной населённостью энергетических уровней. Метастабильные состояния. Оптический квантовый генератор.

ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА

Атомное ядро. Изотопы. Протон. Нейтрон. Состав атомных ядер. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Квантование энергии ядра. Гамма-излучение. Модели строения атомного ядра.

Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Естественная и искусственная радиоактивность. *Эффект Мёссбауэра*. Закон радиоактивного распада.

Свойства ионизирующих излучений. Взаимодействие с веществом. *Поглощённая доза. Относительная биологическая эффективность. Эквивалентная доза. Предельно допустимые дозы. Методы регистрации ионизирующих излучений.*

Ядерные реакции. Законы сохранения при ядерных реакциях. Реакции деления и синтеза. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Критическая масса. Атомная бомба. Ядерная энергетика. Ядерные реакторы на медленных и быстрых нейтронах. Термоядерные реакции. Атомные электростанции и охрана окружающей среды.

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

Элементарные частицы. Электрон. Протон. Нейтрон. Нейтрино. Античастицы. Ускорители элементарных частиц. *Превращения элементарных частиц*. Космическое излучение. Мюоны. Мезоны. Гипероны.

Классификация элементарных частиц. Лептоны. Адроны. Фундаментальные взаимодействия. Сильное взаимодействие. Слабое взаимодействие. *Законы сохранения в микромире. Фундаментальные элементарные частицы.*

Строение и эволюция Вселенной

ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Планеты Солнечной системы и их спутники. Методы исследования тел Солнечной системы. Малые тела Солнечной системы.

Солнце. Солнечная активность. Солнечный ветер. Хромосфера. Солнечная корона. Солнечные пятна. Протуберанцы. Космогония. Происхождение Солнечной системы.

ЗВЁЗДЫ И ЗВЁЗДНЫЕ СИСТЕМЫ

Звёзды и источники их энергии. Классификация звёзд. Физические характеристики звёзд. Видимая звёздная величина. Абсолютная звёздная величина. Спектральный класс. Диаграмма Герцшпрунга—Рассела. Белый карлик. Эволюция Солнца и звёзд. Планетарные туманности. Гравитационный коллапс. Нейтронные звёзды и чёрные дыры. Переменные звёзды. Новые и сверхновые звёзды.

Галактика. Млечный Путь. Строение Галактики. Состав и структура Галактики. Туманность.

Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Большая Вселенная. Метагалактика. Спиральные галактики. Эллиптические галактики. Радиогалактики и чёрные дыры. «Тёмная материя» и «тёмная энергия». Закон Хаббла. Представление об эволюции Вселенной. Большой взрыв. Происхождение химических элементов.

Лабораторные работы

1. Измерение индуктивного сопротивления катушки.
2. Измерение силы тока в цепи переменного тока с конденсатором.
3. Определение числа витков в обмотках трансформатора.
4. Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции на щели.
5. Определение спектральных границ чувствительности глаза человека с помощью дифракционной решётки.

Тематическое планирование

11 класс (углубленный уровень)

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Виды деятельности учащихся
Раздел 1. Электромагнитные колебания и физические основы электротехники - 24 ч.			
1	Вводный инструктаж по технике безопасности. Гармонические колебания	1	Выделять общие свойства колебательных систем; распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
2	Сложение колебаний. Негармонические колебания	1	Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний и результат сложения колебаний; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
3	Решение задач	1	Вычислять характеристики колебаний. Решать задачи, используя уравнение колебательного движения.
4	Решение задач	1	Вычислять характеристики колебаний. Решать задачи, используя уравнение колебательного движения.
5	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания	1	Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы; наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи; определять период, частоту, амплитуду колебаний; выделять условия возникновения свободных, вынужденных, затухающих колебаний; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
6	Собственная частота электромагнитных колебаний в контуре	1	Записывать уравнения электромагнитных колебаний; выводить формулу Томсона; обосновывать неизбежность затухания свободных колебаний в реальном колебательном контуре; анализировать превращения энергии при электромагнитных колебаниях; проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями.
7	Решение задач	1	Решать задачи на расчёт параметров колебательного контура.
8	Автоколебательный генератор незатухающих электромагнитных колебаний	1	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
9	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток	1	Записывать уравнения колебаний силы тока и напряжения в цепи переменного тока с учётом сдвига фаз; объяснять физический смысл частоты переменного тока.

10	Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения	1	Наблюдать на осциллографе развёртку колебаний напряжения; записывать уравнения колебаний силы тока и напряжения в цепи переменного тока с учётом сдвига фаз; объяснять физический смысл частоты переменного тока; рассчитывать значения силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока.
11	Конденсатор в цепи переменного тока. Ёмкостное сопротивление	1	Определять роль конденсатора в работе колебательного контура; вычислять ёмкостное сопротивление; распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
12	Лабораторная работа "Измерение силы тока в цепи с конденсатором"	1	Выполнять задания экспериментального характера; анализировать отдельные этапы проведения исследований; интерпретировать результаты наблюдения или опытов; определять роль конденсатора в работе колебательного контура; рассчитывать ёмкостное сопротивление; освоить приёмы работы с электрическими приборами; соблюдать правила работы с оборудованием.
13	Решение задач	1	Применять имеющиеся знания к решению задач, грамотно оформлять решение задач; использовать математический аппарат в решении задач на уроках физики; овладевать научным подходом к решению различных задач по теме.
14	Катушка в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление	1	Определять роль катушки индуктивности в работе колебательного контура; вычислять индуктивное сопротивление; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
15	Лабораторная работа "Измерение индуктивного сопротивления катушки"	1	Выполнять задания экспериментального характера; анализировать отдельные этапы проведения исследований; интерпретировать результаты наблюдения или опытов; измерять индуктивность катушки; определять роль катушки индуктивности в работе колебательного контура; рассчитывать индуктивное сопротивление; освоить приёмы работы с электрическими приборами; соблюдать правила работы с оборудованием.
16	Решение задач	1	Применять имеющиеся знания к решению задач, грамотно оформлять решение задач; использовать математический аппарат в решении задач на уроках физики; овладевать научным подходом к решению различных задач по теме.

17	Закон Ома для электрической цепи переменного тока	1	Записывать закон Ома для цепи переменного тока; вычислять полное сопротивление цепи; решать задачи на закон Ома для цепи переменного тока; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
18	Решение задач		Решать задачи на закон Ома для цепи переменного тока; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
19	Мощность в цепи переменного тока	1	Различать последовательное и параллельное соединения в цепи переменного тока; рассчитывать полное сопротивление цепи; вычислять мощность в цепи переменного тока.
20	Резонанс в электрических цепях переменного тока	1	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей; исследовать явление электрического резонанса; выделять условия, при которых можно наблюдать явление резонанса; рассчитывать резонансную частоту; называть области применения электрического резонанса; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
21	Трансформатор	1	Исследовать устройство и принцип действия трансформатора; вычислять коэффициент трансформации; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
22	Лабораторная работа "Определение числа витков в обмотке трансформатора"	1	Выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований, интерпретировать результаты наблюдения или опытов, определять число витков в обмотках трансформатора, освоить приёмы работы с электрическими приборами, соблюдать правила работы с оборудованием.
23	Производство, передача и потребление электрической энергии	1	Описывать принцип действия генератора переменного тока, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей. Составлять схемы преобразования энергии на ТЭЦ и на ГЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии; называть основных потребителей электроэнергии; перечислять причины потерь энергии и возможности для повышения эффективности её использования.
24	Контрольная работа №1	1	Применять знания к решению задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями - понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.
Раздел 2. Электромагнитные волны и физические основы радиотехники - 11 ч.			

25	Открытие электромагнитных волн. Генерация электромагнитных волн	1	Излагать суть гипотезы Максвелла; объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей; рисовать схему распространения и график изменений векторов в волне; перечислять свойства электромагнитных волн; объяснять принципы генерации электромагнитных волн.
26	Отражение электромагнитных волн	1	Перечислять свойства электромагнитных волн; наблюдать поглощение, отражение электромагнитных волн; отвечать на вопросы и решать задачи, предложенные учителем.
27	Преломление электромагнитных волн	1	Перечислять свойства электромагнитных волн; наблюдать преломление электромагнитных волн; отвечать на вопросы и решать задачи, предложенные учителем.
28	Решение задач	1	Излагать основные положения теории электромагнитных волн и физические основы радиотехники; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять законы для анализа процессов и явлений.
29	Интерференция электромагнитных волн	1	Наблюдать интерференцию электромагнитных волн; сравнивать механические и электромагнитные волны; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
30	Дифракция и поляризация электромагнитных волн	1	Наблюдать дифракцию и поляризацию электромагнитных волн; сравнивать механические и электромагнитные волны; распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
31	Диапазоны электромагнитных излучений. Эффект Доплера	1	Перечислять и сравнивать свойства электромагнитных излучений различных диапазонов; ознакомиться со способами наблюдения волновых свойств света; распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей; сравнивать эффект Доплера для звуковых и электромагнитных волн; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
32	Принцип радиотелефонной связи	1	Объяснять принципы радиотелефонной связи; объяснять принципы радиопередачи и радиоприёма; относиться с уважением к учёным и их открытиям; обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки и техники; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные

			учителем.
33	Телевидение	1	Объяснять принципы радиотелефонной связи; объяснять принципы радиопередачи и радиоприёма; относиться с уважением к учёным и их открытиям; обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки и техники; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
34	Развитие средств связи	1	Называть и описывать современные средства связи; объяснять принцип радиолокации; обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки и техники; отвечать на вопросы, предложенные учителем.
35	Радиоастрономия	1	Ознакомиться со способами наблюдения и методами исследования космических источников радиоизлучения; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
Раздел 3. Световые волны - 11 ч.			
36	Электромагнитная природа света. Скорость света	1	Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории развития учения о свете; называть (записывать) значение скорости света; описывать опыты по измерению скорости света; использовать информационные источники для подготовки к обсуждению истории развития представлений о природе света.
37	Интерференция света. Применение интерференции	1	Наблюдать явление интерференции света, описывать и объяснять это явление; объяснять образование цветов тонких плёнок и колец Ньютона; решать задачи на интерференцию света; распознавать явление интерференции по его определению, описанию, характерным признакам; называть основные области применения интерференции света.

38	Дифракция света. Дифракционная решётка	1	Излагать основные положения теории Френеля и объяснять на её основе явление дифракции света; наблюдать явление дифракции света; распознавать явление дифракции света по его определению, описанию, характерным признакам; применять имеющиеся знания для объяснения этого явления; определять длину световой волны с помощью дифракционной решётки; освоить приёмы работы с оптическими приборами; соблюдать правила работы с оборудованием.
39	Лабораторная работа "Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции света от щели"	1	Наблюдать явление дифракции; выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований, интерпретировать результаты наблюдения или опытов; определять длину световой волны с помощью дифракционной решётки; освоить приёмы работы с оптическими приборами, соблюдать правила работы с оборудованием.
40	Решение задач	1	Отвечать на вопросы, предложенные учителем; применять теоретические знания к решению задач на дифракцию света.
41	Решение задач	1	Участвовать в обсуждении и объяснять физические особенности явления дифракции; применять законы дифракции к решению задач; отвечать на вопросы, предложенные учителем.
42	Лабораторная работа "Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза"	1	Выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований; интерпретировать результаты наблюдения или опытов; определять спектральные границы чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решётки.
43	Голография	1	Объяснять физические основы записи и считывания голограмм.
44	Дисперсия света	1	Наблюдать и объяснять дисперсию света; объяснять физические принципы спектрального анализа и принцип действия спектроскопа; применять это явление для объяснения образования радуги.
45	Поляризация света	1	Наблюдать поляризацию света, обосновывать возникновение этого явления на основе свойства поперечности световых волн; распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам.
46	Решение задач	1	Выполнять задания, предложенные учителем; применять знания законов волновой оптики для анализа явлений и решения задач.
Раздел 4. Оптические приборы - 20 ч.			

47	Принцип Ферма. Закон отражения света	1	Формулировать принцип Ферма и понимать его смысл; наблюдать отражение света; объяснять явления распространения и отражения света; отвечать на вопросы и решать задачи, предложенные учителем.
48	Закон преломления света	1	Объяснять значение понятия, явления преломления, показатель преломления.
49	Полное внутреннее отражение	1	Объяснять значение понятия полного отражения, явления полного отражения.
50	Решение задач	1	Применять на практике законы отражения и преломления света; решать задачи на законы геометрической оптики; описывать принцип работы световодов; находить в Интернете и дополнительной литературе информацию по заданной теме.
51	Решение задач	1	Отвечать на вопросы и решать задачи на законы преломления света, предложенные учителем; использовать знания физических законов для анализа процессов и явлений.
52	Решение задач	1	Решать задачи на законы геометрической оптики.
53	Зеркала	1	Строить изображения в плоском и сферическом зеркалах, обосновывать характер изображения; определять фокус сферического зеркала; решать задачи на построение изображений в зеркалах.
54	Решение задач	1	Выполнять задания, предложенные учителем; применять знания законов для анализа процессов и явлений и решения задач.
55	Решение задач	1	Выполнять задания, предложенные учителем; применять знания законов для анализа процессов и явлений и решения задач.
56	Линзы. Построение изображения в линзе	1	Различать собирающие и рассеивающие линзы; строить и характеризовать изображения предметов, даваемые линзами.
57	Решение задач	1	Решать задачи на построение изображений в линзах, давать характеристику изображениям.
58	Решение задач	1	Решать задачи на построение изображений в линзах, давать характеристику изображениям.
59	Формула тонкой линзы	1	Выводить и анализировать формулу тонкой линзы; рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета, оптическую силу и увеличение линзы.
60	Решение задач	1	Рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета, оптическую силу и увеличение линзы.
61	Решение задач	1	Решать задачи на применение формулы тонкой линзы.
62	Решение задач	1	Решать задачи на применение формулы тонкой линзы.

63	Глаз как оптическая система	1	Объяснять причину близорукости и дальновидности глаза, принципы коррекции зрения с помощью очков; решать задачи на способы коррекции зрения.
64	Световые величины	1	Рассчитывать световые величины, решать задачи.
65	Оптические приборы	1	Объяснять принцип работы и назначение оптических приборов; приводить примеры использования оптических приборов; освоить приёмы работы с оптическими приборами, соблюдать правила работы с оборудованием; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории создания оптических приборов.
66	Контрольная работа №2	1	Применять знание законов геометрической оптики к решению задач.
Раздел 5. Элементы теории относительности - 6 ч.			
67	Предельность и абсолютность скорости света	1	Выделять основные задачи СТО; объяснять экспериментальные основания теории относительности.
68	Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна	1	Формулировать постулаты теории относительности.
69	Пространство и время в специальной теории относительности	1	Анализировать формулы релятивистского закона сложения скоростей и преобразований Лоренца; описывать релятивистские эффекты сокращения размеров и замедления времени, одновременность событий.
70	Энергия, импульс и масса в релятивистской динамике	1	Записывать выражения для энергии покоя и для полной энергии частиц; объяснять связь энергии и импульса в релятивистской динамике; излагать суть принципа соответствия; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения по данной теме.
71	Релятивистские законы сохранения	1	Записывать выражения для энергии покоя и для полной энергии частиц; объяснять связь энергии и импульса в релятивистской динамике; излагать суть принципа соответствия; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения по данной теме.
72	Закон взаимосвязи массы и энергии для системы частиц	1	Перечислять и анализировать законы сохранения для системы частиц в релятивистской динамике; отвечать на вопросы, предложенные учителем.
Раздел 6. Световые кванты - 10 ч.			

73	Возникновение учения о квантах	1	Определять источники теплового излучения; объяснять форму спектра излучения нагретого тела; обосновывать экспериментальные законы теплового излучения на основе гипотезы Планка; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения на заданную тему, историю открытий; воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.
74	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	1	Наблюдать фотоэлектрический эффект; описывать опыты Столетова; записывать уравнение Эйнштейна и анализировать законы фотоэффекта; обосновывать экспериментальные законы фотоэффекта (законы Столетова) на основе уравнения Эйнштейна.
75	Решение задач	1	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять закон для анализа процессов и явлений; рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте.
76	Решение задач	1	Рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте; определять работу выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света.
77	Решение задач	1	Решать задачи на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.
78	Фотоны	1	Формулировать основные положения фотонной теории; изучать характеристики фотона.
79	Фотоэлементы. Применение фотоэффекта	1	Наблюдать и объяснять работу фотоэлементов.
80	Химическое действие света. Световое давление	1	Описывать химическое действие света и возможности его использования; применять законы квантовой оптики для анализа фотохимических процессов; описывать и объяснять опыты Лебедева по измерению давления света; распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей; осознавать роль российских учёных в исследовании свойств света.

81	Опыты, обнаруживающие корпускулярные свойства света	1	Участвовать в обсуждении современных взглядов на природу света; объяснять физический смысл корпускулярно-волнового дуализма свойств света; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения на заданную тему, историю открытий; воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.
82	Контрольная работа №3	1	Применять знания к решению задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями - понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.
Раздел 7. Физика атома - 12 ч.			
83	Доказательства сложной структуры атомов. Ядерная модель атома	1	Описывать опыты Резерфорда; сравнивать и анализировать модели атома Томсона и Резерфорда.
84	Квантовые постулаты Бора	1	Формулировать квантовые постулаты Бора; анализировать преимущества и сложности модели атома Бора; выполнять расчёты с использованием постулатов Бора.
85	Объяснение происхождения линейчатых спектров	1	Наблюдать (получать) и описывать линейчатые спектры; объяснять линейчатый спектр атома водорода на основе квантовых постулатов Бора; рассчитывать частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое.
86	Решение задач	1	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять законы квантовой физики для анализа процессов и явлений; рассчитывать характеристики атома водорода, частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое.
87	Решение задач	1	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять законы квантовой физики для анализа процессов и явлений; рассчитывать характеристики атома водорода, частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое.
88	Опыт Франка и Герца	1	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей; описывать и анализировать опыт Франка и Герца.

89	Волновые свойства частиц вещества	1	Излагать суть гипотезы де Бройля; объяснять физический смысл принципа корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества (материи); находить в Интернете и дополнительной литературе сведения на заданную тему, историю открытий; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
90	Соотношение неопределённостей Гейзенберга	1	Объяснять принцип неопределённости Гейзенберга, его роль в построении квантовой механики; воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
91	Элементы квантовой механики. Спин электрона	1	Систематизировать материал, выделяя основные положения квантовой механики; анализировать области применения законов квантовой механики; приводить примеры экспериментального обоснования основных положений квантовой механики; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории создания квантовой механики; воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.
92	Многоэлектронные атомы	1	Объяснять закономерности и правила заполнения электронных оболочек атома; воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.
93	Атомные и молекулярные спектры	1	Анализировать атомные, молекулярные и рентгеновские спектры; систематизировать материал; воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
94	Лазер	1	Сравнивать спонтанное и индуцированное излучение; описывать принцип работы лазера; наблюдать луч лазера; называть типы лазеров; приводить примеры применения лазеров; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории создания лазеров; осознавать роль российских учёных в создании лазеров.
Раздел 8. Физика атомного ядра - 18 ч.			

95	Атомное ядро. Состав атомных ядер	1	Перечислять и описывать характеристики и параметры атомных ядер; описывать протонно-нейтронную модель ядра; сравнивать свойства протона и нейтрона; объяснять значения массовых чисел разных элементов; определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева.
96	Энергия связи ядра	1	Оценивать значение силы электрического отталкивания протонов в ядре; сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре; перечислять и описывать свойства ядерных сил; вычислять энергию связи и удельную энергию связи атомных ядер; анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.
97	Решение задач	1	Рассчитывать дефект масс и энергию связи ядра.
98	Ядерные спектры	1	Анализировать ядерные спектры; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения на заданную тему; воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию о моделях строения атомных ядер.
99	Радиоактивность	1	Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер; сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений; применять правила смещения для альфа- и бета-распада; анализировать превращения химических элементов в радиоактивных семействах.
100	Решение задач	1	Отвечать на вопросы и решать задачи на радиоактивность; применять законы для анализа процессов и явлений.
101	Решение задач	1	Отвечать на вопросы и решать задачи на радиоактивность; применять законы для анализа процессов и явлений.
102	Закон радиоактивного распада	1	Записывать и объяснять закон радиоактивного распада; вычислять энергию, освобождающуюся при радиоактивном распаде; решать задачи на закон радиоактивного распада.
103	Решение задач	1	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; решать задачи на закон радиоактивного распада; применять этот закон для анализа процессов и явлений.
104	Решение задач	1	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; решать задачи на закон радиоактивного распада; применять этот закон для анализа процессов и явлений.

105	Свойства ионизирующих излучений	1	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам; описывать взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, биологическое действие ионизирующих излучений; анализировать физические величины, характеризующие воздействие ионизирующего излучения на вещество; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
106	Методы регистрации ионизирующих излучений	1	Описывать принципы действия приборов для регистрации частиц и излучений; наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона; регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера; рассматривать фотографии треков заряженных частиц; объяснять вид траекторий.
107	Ядерные реакции	1	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей; записывать ядерные реакции; определять продукты ядерных реакций; рассчитывать энергический выход ядерных реакций; называть законы сохранения, выполняющиеся при ядерных реакциях.
108	Цепные ядерные реакции	1	Описывать механизмы деления ядер и цепной реакции деления; называть условия протекания управляемой цепной реакции.
109	Ядерный реактор	1	Описывать принцип работы ядерных реакторов на медленных и быстрых нейтронах; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории создания ядерных реакторов.
110	Ядерная энергетика	1	Анализировать устройство атомной электростанции; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории развития атомной энергетики; обосновывать преимущества и недостатки ядерной энергетики; сравнивать ядерные и термоядерные реакции.
111	Решение задач	1	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять знания для анализа процессов и явлений; решать задачи на реакции деления ядер и термоядерные реакции.
112	Контрольная работа №4	1	Систематизировать и воспроизводить знания и навыки, полученные при изучении темы "Физика атомного ядра"
Раздел 9. Элементарные частицы - 6 ч.			

113	Элементарные частицы и античастицы	1	Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории открытия элементарных частиц; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
114	Превращения элементарных частиц	1	Выделять группы элементарных частиц; перечислять характеристики элементарных частиц.
115	Фундаментальные взаимодействия	1	Называть и сравнивать фундаментальные взаимодействия.
116	Законы сохранения в микромире	1	Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц.
117	Фундаментальные элементарные частицы	1	Распознавать типы кварков и их особенности; анализировать значение кварков и глюонов в мире элементарных частиц.
118	Решение задач	1	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
Раздел 10. Природа тел Солнечной системы - 5 ч.			
119	Развитие представлений о строении Вселенной. Методы исследования Вселенной	1	Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения о развитии представлений о строении Вселенной и основных моделях мира; воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в требуемом виде; описывать методы исследования Солнечной системы; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
120	Планеты Солнечной системы и их спутники	1	Описывать строение Солнечной системы; называть планеты и их особенности; выделять особенности системы Земля—Луна.
121	Малые тела Солнечной системы	1	Различать виды малых тел; анализировать распределение карликовых планет, астероидов и комет в Солнечной системе; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории открытия карликовых планет и малых тел Солнечной системы; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
122	Солнце	1	Описывать строение Солнца; объяснять природу солнечной активности; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
123	Происхождение Солнечной системы	1	Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об основных гипотезах образования Солнечной системы; анализировать основные закономерности образования Солнечной системы; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.
Раздел 11. Звёзды и звёздные системы - 7 ч.			

124	Физические характеристики звёзд	1	Перечислять основные физические характеристики и классы звёзд; анализировать диаграмму Герцшпрунга—Рассела.
125	Эволюция звёзд	1	Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти; наблюдать звёздные скопления, туманности и галактики; называть самые яркие звёзды и созвездия; применять знания физических законов для объяснения процессов и закономерностей, замеченных в звёздах.
126	Строение Галактики	1	Перечислять основные характеристики нашей Галактики; анализировать состав и строение Млечного Пути; определять место Солнечной системы в Галактике.
127	Метагалактика	1	Перечислять виды галактик и их скоплений; выделять Млечный Путь среди других галактик; описывать свойства квазаров и тёмной материи.
128	Расширяющаяся Вселенная. Закон Хаббла	1	Оценивать порядок расстояний до космических объектов; приводить примерный возраст Вселенной; объяснять красное смещение и записывать закон Хаббла; приводить краткое описание теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.
129	Решение задач	1	Решать задачи на применение закона Хаббла.
130	Решение задач	1	Решать задачи на применение закона Хаббла.
Раздел 12. Обобщающее повторение - 40 ч.			
131	Повторение по разделу "Электромагнитные колебания и физические основы электротехники"	1	Систематизировать знания по теме; решают задачи на превращение энергии при электромагнитных колебаниях.
132	Повторение по разделу "Электромагнитные колебания и физические основы электротехники"	1	Решать задачи на применение уравнения, описывающего процессы в колебательном контуре.
133	Повторение по разделу "Электромагнитные колебания и физические основы электротехники"	1	Решать задачи на применение формулы Томсона.
134	Повторение по разделу "Электромагнитные колебания и физические основы электротехники"	1	Решать задачи на применение формул для действующих значений силы тока и напряжения.
135	Повторение по разделу "Электромагнитные колебания и физические основы электротехники"	1	Решать задачи на применение закона Ома для переменного тока
136	Повторение по разделу "Электромагнитные колебания и физические основы электротехники"	1	Решать задачи на расчёт параметров при наличии в цепи катушки индуктивности или конденсатора.

137	Повторение по разделу "Электромагнитные волны и физические основы радиотехники"	1	Систематизировать знания по теме; решать задачи по теме.
138	Повторение по разделу "Электромагнитные волны и физические основы радиотехники"	1	Решать задачи на условие максимума (минимума) интерференции электромагнитных волн.
139	Повторение по разделу "Электромагнитные волны и физические основы радиотехники"	1	Решать задачи на закон преломления электромагнитных волн.
140	Повторение по разделу "Электромагнитные волны и физические основы радиотехники"	1	Решать задачи на закон преломления электромагнитных волн.
141	Повторение по разделу "Электромагнитные волны и физические основы радиотехники"	1	Решать задачи на закон отражения электромагнитных волн.
142	Повторение по разделу "Световые волны"	1	Систематизировать знания по теме; решать задачи на применение формулы дифракционной решётки.
143	Повторение по разделу "Световые волны"	1	Решать задачи на применение формулы дифракционной решётки.
144	Повторение по разделу "Оптические приборы"	1	Систематизировать знания по теме; решать задачи на применение закона отражения света.
145	Повторение по разделу "Оптические приборы"	1	Решать задачи на закон преломления света и полное отражение света
146	Повторение по разделу "Оптические приборы"	1	Строить изображения в линзе
147	Повторение по разделу "Оптические приборы"	1	Строить изображение в зеркале.
148	Повторение по разделу "Оптические приборы"	1	Решать задачи на применение формулы тонкой линзы.
149	Повторение по разделу "Оптические приборы"	1	Решать задачи на применение формулы тонкой линзы.
150	Повторение по разделу "Элементы теории относительности"	1	Систематизировать знания по теме; вычислять энергию, массу и импульс в релятивистской динамике
151	Повторение по разделу "Элементы теории относительности"	1	Решать задачи на применение релятивистских законов сохранения.
152	Повторение по разделу "Световые кванты"	1	Систематизировать знания по теме; решают задачи на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта
153	Повторение по разделу "Световые кванты"	1	Решать задачи на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта
154	Повторение по разделу "Световые кванты"	1	Решать задачи на применение формул для работы выхода и красной границы фотоэффекта.

155	Повторение по разделу "Световые кванты"	1	Определять энергию и импульс фотона.
156	Повторение по разделу "Физика атома"	1	Систематизировать знания по теме; решают задачи на применение постулатов Бора.
157	Повторение по разделу "Физика атома"	1	Рассчитывать характеристики атома водорода.
158	Повторение по разделу "Физика атома"	1	Рассчитывать частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое.
159	Повторение по разделу "Физика атомного ядра"	1	Систематизировать знания по теме; решать задачи на применение правил смещения при радиоактивном распаде.
160	Повторение по разделу "Физика атомного ядра"	1	Решать задачи на применение закона радиоактивного распада.
161	Повторение по разделу "Физика атомного ядра"	1	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем.
162	Повторение по разделу "Природа тел Солнечной системы"	1	Отвечать на вопросы и выполнять тестовые задания, предложенные учителем.
163	Повторение по разделу "Природа тел Солнечной системы"	1	Отвечать на вопросы и выполнять тестовые задания, предложенные учителем.
164	Повторение по разделу "Природа тел Солнечной системы"	1	Отвечать на вопросы и выполнять тестовые задания, предложенные учителем.
165	Повторение по разделу "Звёзды и звёздные системы"	1	Отвечать на вопросы и выполнять тестовые задания, предложенные учителем.
166	Повторение по разделу "Звёзды и звёздные системы"	1	Отвечать на вопросы и выполнять тестовые задания, предложенные учителем.
167	Повторение по разделу "Звёзды и звёздные системы"	1	Отвечать на вопросы и выполнять тестовые задания, предложенные учителем.
168	Итоговая контрольная работа	1	Применять знания к решению задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями - понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.
169	Анализ итоговой контрольной работы	1	Анализировать допущенные ошибки, выполнять работу по их предупреждению.
170	Итоговое занятие	1	Проводить диагностику учебных достижений.