

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 2 ИМЕНИ АЛЕКСЕЯ КРУТАЛЕВИЧА ГВАРДЕЙСКОГО  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ»**

238210, Калининградская область,  
гор. Гвардейск, ул. Тельмана 30а,

тел/факс: 8-401-59-3-16-96  
E – mail: [gvardeiskschool@mail.ru](mailto:gvardeiskschool@mail.ru)  
<https://mboush2.gosuslugi.ru>

Рекомендована к использованию  
Педагогический совет  
Протокол от 31.05.2022 г. № 7

Утверждаю  
Директор школы  
\_\_\_\_\_ Гартунг Е.С.  
Приказ от 01.06.2022 г. № 165-ОД

## **Рабочая программа**

Наименование учебного предмета **физика**

Класс **11 (углубленный уровень)**

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

Рабочую программу составила **Григорович И.И.**

г. Гвардейск  
2023 год

Критерий	Ответственный	Подпись	Расшифровка подписи
Соответствие структуре, техническим требованиям	Ответственное лицо, назначенное директором		
Соответствие ООП уровня	Руководитель МО		
Полнота содержания	Заместитель директора		

## СОДЕРЖАНИЕ

- |    |   |         |
|----|---|---------|
| 1. | Планируемые результаты освоения учебного предмета       | стр. 4  |
| 2. | Содержание учебного предмета и внутрипредметного модуля | стр. 9  |
| 3. | Тематическое планирование                               | стр. 12 |

## 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Предметные результаты:

#### *Обучающийся научится:*

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: ускорение, импульс, энергия, механическая работа, давление, сила тока, напряжение, потенциал, электроемкость;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.
- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: объем, сила, давление, сила тока, напряжение; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.
- распознавать физические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства и условия протекания таких явлений, объяснять равноускоренное и равномерное прямолинейное движение, относительность механического движения, инерция, взаимодействие тел, передачу давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, электромагнитные явления
- описывать изученные свойства тел и механические, электромагнитные явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение тела, амплитуда, период, частота, волна, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, сила трения, сила тока, потенциал: при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать свойства тел, механические и электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, импульса, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), законы Ньютона, закон Ома, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражения.
- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон Кулона, законы термодинамики, законы Ньютона) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, ускорение, сила, давление, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, импульс, сила тока, напряжение, количество вещества, электроемкость, сила трения скольжения, на основе анализа условия задачи

записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины

***Обучающийся получит возможность научиться:***

- осознавать смысл понятий: физическое явление, физический закон, взаимодействие, атом, ускорение, импульс, энергия, напряженность, электрическая проводимость;
- смысл физических величин: путь, скорость, масса, ускорение, сила, давление, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, сила тока, напряжение, сопротивление, потенциал;
- осознавать смысл физических законов: Ньютона, Ома, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса, Кулона;
- описывать и объяснять механические, тепловые, электромагнитные физические явления;
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин: расстояния, промежутка времени, массы, силы, давления, силы тока, напряжения;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: пути от времени, давления от температуры, силы тока от напряжения;
- решать задачи на применение изученных физических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем);

**Метапредметные результаты:**

**познавательные:**

- Владение умениями определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы.
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;

- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.
- Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовую, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм

**регулятивные:**

- Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее, наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки.
- Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной;
- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы

**коммуникативные:**

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. играть определенную роль в совместной деятельности;

- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство, факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником.

#### **Личностные результаты:**

- Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
- Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам.
- Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду; целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

#### **Планируемые результаты освоения внутрипредметного модуля:**

##### ***Обучающийся научится:***

- решать задачи на расчет физических величин: магнитная индукция, индуктивность, магнитный поток, сила Лоренца, сила Ампера, импульс, мощность излучения, кинетическая энергия, потенциальная энергия, электрический заряд, сила тока, напряжение, активное сопротивление, емкость, работа и мощность электрического тока;
- решать задачи на происходящие процессы в колебательном контуре, на определение направления действия силы Ампера и силы Лоренца, сохранения импульса и механической энергии, закон сохранения энергии в электромагнитных процессах, сохранения электрического заряда;
- описывать и объяснять физические явления: явление электромагнитной индукции, условие возникновения электромагнитных волн, явления интерференции, дифракции, дисперсии, поляризации;
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин: расстояния, промежутка времени, давления света, силы тока, напряжения, электрического сопротивления, периода колебаний, оптической силы линзы.

##### ***Обучающийся получит возможность научиться:***

- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: характеристик гармонических колебаний силы тока, напряжения, координаты от времени;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических, тепловых, электромагнитных явлениях;
- решать задачи на применение изученных физических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-

популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем);

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: обеспечения безопасности в процессе использования транспортных средств, электробытовых приборов, электронной техники, контроля за исправностью электропроводки, водопровода, сантехники и газовых приборов в квартире, рационального применения простых механизмов. Находить в разных источниках и анализировать информацию, необходимую для изучения географических объектов и явлений, разных территорий Земли, их экологических проблем.



## 2. Содержание учебного предмета и внутрипредметного модуля

### I. Электродинамика

Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Самоиндукция. Индуктивность. Магнитные свойства вещества. Электромагнитное поле.

Лабораторные работы:

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

### II. Колебания и волны

Свободные механические колебания. Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Электрические колебания: свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Активное сопротивление, емкость и индуктивность 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. Звуковые волны. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Телевидение.

Лабораторная работа:

3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

### III. Оптика

Световые лучи. Законы геометрической оптики: отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение света. Ход лучей через призму. Формула тонкой линзы. Получение изображения с помощью линзы. Скорость света и методы ее измерения. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Шкала электромагнитных волн.

Лабораторные работы:

4. Измерение показателя преломления стекла.
5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.
6. Измерение длины световой волны.
7. Оценка информационной емкости компакт-диска (CD)
8. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

### IV. Элементы теории относительности

Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Релятивистская динамика. Связь массы и энергии.

### V. Квантовая физика

Световые кванты: тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. опыты Лебедева и Вавилова. Атомная физика: строение атома. опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Лазеры. Физика атомного ядра: методы регистрации элементарных частиц. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Дефект масс и энергия связи нуклонов в ядре. Деление и синтез

ядер. Ядерная энергетика.

## **VI. Структура и эволюция Вселенной**

## **VII. Значение физики для объяснения мира**

### **Содержание внутрипредметного модуля «Решение качественных и расчетных задач»**

В рамках внутрипредметного модуля будут рассмотрены качественные и расчетные задачи практического содержания по основным темам физики 11 класса:

- Применение закона Ампера
- Применение силы Лоренца
- Магнитные свойства вещества
- Применение ферромагнетиков
- Правило Ленца
- ЭДС индукции в движущихся проводниках
- Использование электромагнитной индукции
- Свободные и вынужденные механические колебания
- Свободные и вынужденные электромагнитные колебания
- Переменный ток
- Резистор в цепи переменного тока
- Резонанс в электрической цепи
- Генерирование электрической энергии. Трансформаторы
- Производство, передача, использование электрической энергии
- Поперечные и продольные механические волны
- Волны в среде, звуковые волны
- Интерференция волн
- Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи
- Распространение радиоволн. Радиолокация
- Понятие о телевидении. Развитие средств связи
- Развитие взглядов на природу света. Скорость света
- Закон преломления света
- Полное отражение
- Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы
- Глаз как оптическая система. Коррекция зрения
- Оптические приборы, увеличивающие угол зрения
- Дисперсия света
- Интерференция света
- Интерференция в тонких пленках
- Дифракция света
- Дифракционная решетка
- Поляризация света
- Виды излучений. Источники света
- Спектры и спектральные аппараты
- Спектральный анализ
- Шкала электромагнитных волн
- Зарождение квантовой теории. Фотоэффект
- Фотоны
- Применение фотоэффекта
- Давление света

- Химическое действие света
- Постулаты теории относительности
- Относительность расстояний и промежутков времени
- Релятивистская динамика
- Строение атома. Модель Томсона
- Планетарная модель атома и ее несостоятельность
- Квантовые источники света – лазеры
- Открытие естественной радиоактивности
- Строение атомного ядра. Ядерные силы
- Ядерные реакции
- Термоядерные реакции
- Применение ядерной энергии
- Биологическое действие радиоактивных излучений
- Солнечная система

### 3. Тематическое планирование

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов
1.	Электродинамика	28
2.	Механические и электромагнитные колебания	17
3.	Механические и электромагнитные волны	12
4.	Световые волны	35
5.	Световые кванты	10
6.	Элементы теории относительности	6
7.	Атомная физика. Физика атомного ядра	20
8.	Элементарные частицы	3
9.	Образование и строение Вселенной	5
<b>Итого: 136 часов, из них 54 часа - модуль</b>		

№ п/п	Название раздела/темы уроков
<b>Электродинамика</b>	
1.	Вводный инструктаж по технике безопасности. Магнитное поле
2.	Индукция магнитного поля
3.	Сила Ампера
4.	Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»
5.	<b>Модуль 1.</b> Применение закона Ампера
6.	Действие магнитного поля на движущийся заряд.
7.	Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
8.	<b>Входной мониторинг</b>
9.	Решение задач по теме «Сила Ампера»
10.	<b>Модуль 2.</b> Применение силы Лоренца
11.	Решение задач на движение частиц в магнитном поле
12.	<b>Модуль 3.</b> Магнитные свойства вещества
13.	Решение задач по теме «Сила Ампера», «Сила Лоренца»
14.	<b>Модуль 4.</b> Применение ферромагнетиков
15.	Повторение темы «Магнитное поле»
16.	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток
17.	<b>Модуль 5.</b> Правило Ленца
18.	Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»
19.	Закон электромагнитной индукции
20.	Решение задач на закон электромагнитной индукции
21.	<b>Модуль 6.</b> ЭДС индукции в движущихся проводниках
22.	Индукционные токи в массивных проводниках.
23.	Самоиндукция. Индуктивность
24.	<b>Модуль 7.</b> Использование электромагнитной индукции
25.	Энергия магнитного поля
26.	Решение задач на энергию магнитного поля
27.	Повторение темы «Электромагнитная индукция»
28.	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»
<b>Механические и электромагнитные колебания</b>	
29.	<b>Модуль 8.</b> Свободные и вынужденные механические колебания
30.	Гармонические колебания.
31.	Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»

32.	<b>Модуль 9.</b> Свободные и вынужденные электромагнитные колебания
33.	Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре
34.	<b>Модуль 10.</b> Переменный ток
35.	Действующие значения силы тока и напряжения
36.	<b>Модуль 11.</b> Резистор в цепи переменного тока
37.	Конденсатор в цепи переменного тока
38.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока
39.	Решение задач на расчет индуктивности
40.	Мощность в цепи переменного тока
41.	<b>Модуль 12.</b> Резонанс в электрической цепи
42.	Генератор на транзисторе. Автоколебания
43.	<b>Модуль 13.</b> Генерирование электрической энергии. Трансформаторы
44.	<b>Модуль 14.</b> Производство, передача, использование электрической энергии
45.	Контрольная работа по теме «Механические и электромагнитные колебания»
<b>Механические и электромагнитные волны</b>	
46.	<b>Модуль 15.</b> Поперечные и продольные механические волны
47.	Уравнение бегущей волны
48.	<b>Модуль 16.</b> Волны в среде, звуковые волны
49.	<b>Модуль 17.</b> Интерференция волн
50.	Дифракция волн
51.	Электромагнитная волна
52.	<b>Модуль 18.</b> Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи
53.	Модуляция и детектирование
54.	<b>Модуль 19.</b> Распространение радиоволн. Радиолокация
55.	<b>Модуль 20.</b> Понятие о телевидении. Развитие средств связи
56.	Решение задач по теме «электромагнитные волны»
57.	Контрольная работа по теме «Механические и электромагнитные волны»
<b>Световые волны</b>	
58.	<b>Модуль 21.</b> Развитие взглядов на природу света. Скорость света
59.	Закон отражения света. Плоское зеркало
60.	<b>Модуль 22.</b> Закон преломления света
61.	<b>Контрольная работа за 1 полугодие</b>
62.	<b>Модуль 23.</b> Полное отражение
63.	Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме
64.	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»
65.	Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы
66.	<b>Модуль 24.</b> Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы
67.	Решение задач на применение формулы тонкой линзы
68.	Решение задач на применение формулы систем тонких линз
69.	<b>Модуль 25.</b> Глаз как оптическая система. Коррекция зрения
70.	<b>Модуль 26.</b> Оптические приборы, увеличивающие угол зрения
71.	Повторение темы «Геометрическая оптика»
72.	Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»
73.	<b>Модуль 27.</b> Дисперсия света
74.	<b>Модуль 28.</b> Интерференция света
75.	Наблюдение интерференции в оптике. Длина световой волны
76.	<b>Модуль 29.</b> Интерференция в тонких пленках
77.	Решение задач на волновые свойства света
78.	Некоторые применения интерференции

79.	<b>Модуль 30.</b> Дифракция света
80.	Теория дифракции.
81.	Решение задач на интерференцию света
82.	<b>Модуль 31.</b> Дифракционная решетка
83.	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»
84.	<b>Модуль 32.</b> Поляризация света
85.	Лабораторная работа №7 «Оценка информационной емкости компакт-диска (CD)»
86.	<b>Модуль 33.</b> Виды излучений. Источники света
87.	<b>Модуль 34.</b> Спектры и спектральные аппараты
88.	Виды спектров. Лабораторная работа № 8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»
89.	<b>Модуль 35.</b> Спектральный анализ
90.	Инфракрасные, ультрафиолетовые, рентгеновские излучения
91.	<b>Модуль 36.</b> Шкала электромагнитных волн
92.	Контрольная работа по теме «Световые волны»
<b>Световые кванты</b>	
93.	<b>Модуль 37.</b> Зарождение квантовой теории. Фотоэффект
94.	Теория фотоэффекта
95.	<b>Модуль 38.</b> Фотоны
96.	Решение задач на применение уравнения Эйнштейна
97.	<b>Модуль 39.</b> Применение фотоэффекта
98.	Решение задач по теме «Законы фотоэффекта»
99.	<b>Модуль 40.</b> Давление света
100.	<b>Модуль 41.</b> Химическое действие света
101.	Повторение темы «Световые кванты»
102.	Контрольная работа по теме «Световые кванты»
<b>Элементы теории относительности</b>	
103.	<b>Модуль 42.</b> Постулаты теории относительности
104.	Относительность одновременности. Преобразования Лоренца
105.	<b>Модуль 43.</b> Относительность расстояний и промежутков времени
106.	Релятивистский закон сложения скоростей.
107.	<b>Модуль 44.</b> Релятивистская динамика
108.	Связь между массой и энергией.
<b>Атомная физика. Физика атомного ядра</b>	
109.	<b>Модуль 45.</b> Строение атома. Модель Томсона
110.	<b>Модуль 46.</b> Планетарная модель атома и ее несостоятельность
111.	Квантовые постулаты Бора.
112.	Модель атома водорода по Бору
113.	Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний.
114.	Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм.
115.	<b>Модуль 47.</b> Квантовые источники света – лазеры
116.	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц
117.	<b>Модуль 48.</b> Открытие естественной радиоактивности
118.	Закон радиоактивного распада. Период полураспада
119.	<b>Модуль 49.</b> Строение атомного ядра. Ядерные силы
120.	Энергия связи атомных ядер
121.	<b>Модуль 50.</b> Ядерные реакции
122.	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции.
123.	Ядерный реактор

124.	<b>Промежуточная аттестация</b>
125.	<b>Модуль 51.</b> Термоядерные реакции
126.	<b>Модуль 52</b> Применение ядерной энергии
127.	Получение радиоактивных изотопов и их применение.
128.	Модуль 53. Биологическое действие радиоактивных излучений.
<b>Элементарные частицы</b>	
129.	Классификация элементарных частиц.
130.	Лептоны как фундаментальные частицы.
131.	Классификация и структура адронов.
<b>Образование и строение Вселенной</b>	
132.	<b>Модуль 54.</b> Солнечная система
133.	Звезды и источники их энергии
134.	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд
135.	Наша Галактика. Другие галактики
136.	Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной
<b>Итого: 136 часов, из них 54 часа - модуль</b>	