

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Шарлыкская средняя общеобразовательная школа № 1»

**«Рассмотрено»**

Руководитель ШМО учителей  
естественного цикла  
МАОУ «Шарлыкская СОШ № 1»:  
\_\_\_\_\_/Калужина Л. А./  
Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**«Согласовано»**

Заместитель директора по УВР  
МАОУ «Шарлыкская СОШ № 1»:  
\_\_\_\_\_/Баловнева Т.Е./  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**«Утверждаю»**

директор  
МАОУ «Шарлыкская СОШ №1»  
\_\_\_\_\_/А. Н. Гончаренко  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Рабочая программа элективного курса  
«Решение задач по физике»**

Составитель: учитель физики Кононова ВВ

с. Шарлык

## Рабочая программа элективного курса «Решение задач по физике»

### Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса по физике «Методы решения физических задач» на 2021-2022 учебный год составлена на основе

- «Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение», составитель: В.А. Коровин, - «Дрофа», 2007 г.
- авторской программы «Методы решения физических задач»: В.А. Орлов, Ю.А. Сауров, - М.: Дрофа, 2005 г.

Для реализации программы использовано учебное пособие: В.А. Орлов, Ю.А. Сауров «Практика решения физических задач. 10-11 классы», - «Вентана-Граф», 2010 г.

Курс рассчитан на 2 года обучения

#### Цели элективного курса:

1. развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
2. совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
3. формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;
4. применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

#### Задачи курса:

1. углубление и систематизация знаний учащихся;
2. усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;
3. овладение основными методами решения задач.

#### *Общая характеристика курса*

Процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний по тому или иному учебному предмету. Особенно велика его роль при обучении физике, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и умений. В процессе решения обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами, с открытиями отечественных ученых, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями.

Программа элективного курса ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных обучающимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов. В программе выделены основные разделы школьного курса физики, в начале изучения которых с учащимися повторяются основные законы и формулы данного раздела. При подборе задач по каждому разделу можно использовать вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи.

В начале изучения курса дается два урока, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Большое значение дается алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

В 10 классе при решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа. Если в начале раздела для иллюстрации используются задачи из механики, молекулярной физики, электродинамики, то в дальнейшем решаются задачи из разделов курса физики 11 класса.

При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену.

При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности.

В конце изучения основных тем («Кинематика и динамика», «Молекулярная физика», «Электродинамика») проводятся итоговые занятия в форме проверочных работ, задания которых составлены на основе открытых баз ЕГЭ по физике части «В» и части «С». Работы рассчитаны на два часа, содержат от 5 до 10 задач, два варианта. После изучения небольших тем («Законы сохранения. Гидростатика», «Основы термодинамики», «Волновые и квантовые свойства света») проводятся занятия в форме тестовой работы на 1 час, содержащей задания из ЕГЭ (часть «А» и часть «В»).

Предлагаемый курс ориентирован на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие этапы субъектной деятельности учащихся и учителя: совместное творчество учителя и учащихся по созданию физической проблемной ситуации или деятельности по подбору цикла задач по изучаемой теме → анализ найденной проблемной ситуации (задачи) четкое формулирование физической части проблемы (задачи) выдвижение гипотез разработка моделей (физических, математических) прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений проверка и корректировка гипотез → нахождение решений проверка и анализ решений → предложения по использованию полученных результатов для постановки и решения других проблем (задач) по изучаемой теме, по ранее изученным темам курса физики, а также по темам других предметов естественнонаучного цикла, оценка значения.

### ***Общие рекомендации к проведению занятий***

При изучении курса могут возникнуть методические сложности, связанные с тем, что знаний по большинству разделов курса физики на уровне основной школы недостаточно для осознанного восприятия ряда рассматриваемых вопросов и задач.

Большая часть материала, составляющая содержание прикладного курса, соответствует государственному образовательному стандарту физического образования на профильном уровне, в связи, с чем курс не столько расширяет круг предметных знаний учащихся, сколько углубляет их за счет усиления непредметных мировоззренческой и методологической компонент содержания.

### ***Методы и организационные формы обучения***

Для реализации целей и задач данного прикладного курса предполагается использовать следующие формы занятий: практикумы по решению задач, самостоятельная работа учащихся, консультации, зачет. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решения и обсуждения решения задач, подготовка к единому национальному тестированию, подбор и составление задач на тему и т.д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. Доминантной же формой учения должна стать исследовательская деятельность ученика, которая может быть реализована как на занятиях в классе, так и в ходе самостоятельной работы учащихся. Все занятия должны носить проблемный характер и включать в себя самостоятельную работу.

Методы обучения, применяемые в рамках прикладного курса, могут и должны быть достаточно разнообразными. Прежде всего это исследовательская работа самих учащихся, составление обобщающих таблиц, а также подготовка и защита учащимися алгоритмов решения задач. В зависимости от индивидуального плана учитель должен предлагать учащимся подготовленный им перечень задач различного уровня сложности.

Помимо исследовательского метода целесообразно использование частично-поискового, проблемного изложения, а в отдельных случаях информационно-иллюстративного. Последний метод применяется в том случае, когда у учащихся отсутствует база, позволяющая использовать продуктивные методы.

### ***Средства обучения***

Основными средствами обучения при изучении прикладного курса являются:

- Физические приборы.
- Графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики).
- Дидактические материалы.
- Учебники физики для старших классов средней школы.
- Учебные пособия по физике, сборники задач.

## **Организация самостоятельной работы**

Самостоятельная работа предполагает создание дидактического комплекса задач, решенных самостоятельно на основе использования конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики из различных сборников задач с ориентацией на профильное образование учащихся.

### **Ожидаемыми результатами занятий являются:**

- расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах приемах решения задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- сознательное самоопределение ученика относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;
- получение представлений о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

### **Требования к уровню освоения содержания курса:**

Учащиеся должны уметь:

- анализировать физическое явление;
- проговаривать вслух решение;
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- составлять простейших задачи;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи средней трудности;
- выбирать рациональный способ решения задачи;
- решать комбинированные задачи;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;

**владеть** методами самоконтроля и самооценки

## Содержание курса

### *10 класс*

Физическая задача.

Классификация задач

(4 ч)

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.

Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

Правила и приемы решения физических задач

(6 ч)

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи • решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д.

Динамика и статика

(8 ч)

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

Экскурсии с целью отбора данных для составления задач.

Законы сохранения

(8 ч)

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.

Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко, модель кронштейна, модель пушки с противооткатным устройством, проекты самодвижущихся тележек, проекты устройств для наблюдения невесомости, модель автоколебательной системы.

Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел

(6 ч)

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Задачи на определение характеристик твёрдого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

Основы термодинамики

(6 ч)

Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление; проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины; проекты практического определения радиуса тонких капилляров.

Электрическое и магнитное поля

(5 ч)

Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.

Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов.

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.

Постоянный электрический ток в различных средах

(9 ч)

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов « описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др. Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

Конструкторские задачи на проекты: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, модель автоматического устройства с электромагнитным реле, проекты и модели освещения, выпрямитель и усилитель на полупроводниках, модели измерительных приборов, модели «черного ящика».

### *11 класс*

#### **Электромагнитные явления (33ч)**

Электромагнитная индукция (11 часов)

Электромагнитные колебания (11 часов)

Электромагнитные волны (11 часов)

#### **Выпускник научится решать задачи и :**

распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).

использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.

описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях

решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): 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.

Световые волны (11 часов)



## Результаты освоения курса

### **Выпускник получит возможность научиться решать задачи и:**

применять закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.

Элементы специальной теории относительности (3 часа)

### **Выпускник получит возможность научиться решать задачи и:**

находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки. различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);

использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

Световые кванты. Действия света (10 часов)

### **Выпускник получит возможность научиться решать задачи и:**

анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;

Атом и атомное ядро (11 часов)

### **Выпускник получит возможность научиться решать задачи и:**

распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность,  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;

описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; 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 квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;

приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

### **Организация самостоятельной работы**

Самостоятельная работа предполагает создание дидактического комплекса задач, решенных самостоятельно на основе использования конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики из различных сборников задач с ориентацией на профильное образование учащихся.

Текущая аттестация качества усвоения знаний

Текущая аттестация проводится в виде письменных проверочных работ. Выполнение проверочной работы предполагает решение нескольких предложенных задач по определенному разделу курса. В ходе выполнения курса планируется проводить обучающие и контрольные тесты, которые позволят закрепить и проконтролировать полученные знания.

### Тематическое планирование

#### 10 класс

№ урока	Наименование разделов	Количество часов
	Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач.	2
	Раздел 2. Правила и приемы решения физических задач.	2
	Раздел 3. Кинематика	6
	Раздел 4 Динамика	12
	Раздел 5 Законы сохранения в механике	8
	Раздел 6. Основы молекулярно-кинетической теории	6
	Раздел 7. Основы термодинамики	6
	Раздел 8. Электростатика	10
	Раздел 9. Законы постоянного электрического тока	12
	Раздел 10. Повторение.	4
ИТОГО		68

#### 11 класс

№ урока	Наименование разделов и тем	Количество часов
1	Электромагнитная индукция.	11 часов
2	Электромагнитные колебания Динамика.	11 часов
3	Электромагнитные волны	11 часов
4	Световые волны	17 часов
5	Световые кванты. Действие света	10 часов
6	Атом и атомное ядро	8 часов
ИТОГО		

**Календарно-тематическое планирование  
по элективному курсу «Практикум решения задач по физике»  
10 класс (Всего 68ч., 2ч в неделю)**

№ урока	Наименование разделов и тем	Количество часов	Дата проведения по плану	Дата проведения по факту
	<b>Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач.</b>	2		
1	Физическая теория и решение задач.			
2	Классификация задач. ( по требованию, содержанию, способу задания и решения.) Примеры задач всех видов			
	<b>Раздел 2. Правила и приемы решения физических задач.</b>	2		
3	Этапы решения физической задачи.	1		
4	Различные приемы и способы решения : алгоритмы, аналогии, геометрические приемы.	1		
	<b>Раздел 3. Кинематика</b>	6		
5	Решение задач.Элементы векторной алгебры. Путь и перемещение	1		
6	Решение задач Элементы векторной алгебры. Путь и перемещение	1		
7	Решение задач Характеристики равномерного и равноускоренного прямолинейного движения.	1		
8	Характеристики равномерного и равноускоренного прямолинейного движения.	1		
9	Решение задач Равномерное движение точки по окружности	1		
10	Решение задач Равномерное движение точки по окружности	1		
	<b>Раздел 4 Динамика</b>	12		
11	Решение задач Законы Ньютона	1		
12	Решение задач Законы Ньютона	1		
13	Решение задач Гравитационные силы	1		
14	Решение задач Гравитационные силы	1		
15	Решение задач Вес тела	1		
16	Решение задач Сила трения	1		
17	Движение тела под действием сил упругости и тяжести	1		
18	Движение тела под действием сил упругости трения	1		
19	Движение тела по наклонной плоскости	1		
20	Движение тела по наклонной плоскости	1		
21	Движение нескольких связанных тел.	1		
22	Движение нескольких связанных тел.	1		
	<b>Раздел 5 Законы сохранения в механике</b>	8		
23	Закон сохранения импульса	1		
24	Закон сохранения импульса	1		
25	Теоремы о кинетической и потенциальной энергии	1		
26	Теоремы о кинетической и потенциальной энергии	1		
27	Закон сохранения полной механической энергии	1		
28	Закон сохранения полной механической энергии	1		
29	Применение законов сохранения	1		
30	Закон сохранения полной механической энергии	1		
	<b>Раздел 6. Основы молекулярно-кинетической теории</b>	6		

31	Основное уравнение МКТ идеального газа	1		
32	Основное уравнение МКТ идеального газа	1		
33	Уравнение Менделеева- Клапейрона	1		
34	Уравнение Менделеева- Клапейрона	1		
35	Газовые законы	1		
36	Газовые законы	1		
	<b>Раздел 7. Основы термодинамики</b>	6		
37	Уравнение теплового баланса	1		
38	Уравнение теплового баланса	1		
39	Первый закон термодинамики	1		
40	Первый закон термодинамики	1		
41	Характеристики тепловых двигателей	1		
42	Характеристики тепловых двигателей	1		
	<b>Раздел 8. Электростатика</b>	10		
43	Решение задач Закон Кулона	1		
44	Решение задач Закон Кулона	1		
45	Расчет напряженности электрического поля	1		
46	Расчет напряженности электрического поля	1		
47	Принцип суперпозиции полей	1		
48	Принцип суперпозиции полей	1		
49	Энергетические характеристики электростатического поля	1		
50	Энергетические характеристики электростатического поля	1		
51	Решение задач Конденсатор электроёмкость	1		
52	Конденсатор электроёмкость	1		
	<b>Раздел 9. Законы постоянного электрического тока</b>	12		
53	Схемы электрических цепей. Закон Ома для участка цепи	1		
54	Схемы электрических цепей. Закон Ома для участка цепи	1		
55	Расчет электрических цепей	1		
56	Решение задач Расчет электрических цепей	1		
57	Закон Ома для полной цепи	1		
58	Закон Ома для полной цепи	1		
59	Решение комбинированных задач по теме: « Постоянный электрический ток»	1		
60	Решение комбинированных задач по теме: « Постоянный электрический ток»	1		
61	Решение комбинированных задач по теме: « Постоянный электрический ток»	1		
62	Контрольное тестирование	1		
63	Практикум ЕГЭ	1		
64	Практикум ЕГЭ	1		
	<b>Раздел 9. Повторение.</b>	4		
65	КИНЕМАТИКА	1		
66	Термодинамика	1		
67	Электростатика	1		
68	Законы постоянного электрического тока	1		

**Календарно-тематическое планирование  
по элективному курсу «Практикум решения задач по физике»  
11 класс (Всего 68ч., 2ч в неделю)**

№ урока	Наименование разделов и тем	Количество часов	Дата проведения по плану	Дата проведения по факту
<b>Электромагнитная индукция. (11 часов)</b>				
1	Классификация задач. ( по требованию, содержанию, способу задания и решения.) Примеры задач всех видов	1		
2	Электромагнитная индукция	1		
3	Электромагнитная индукция Решение задач.Элементы векторной алгебры. Путь и перемещение	1		
4	ЭДС индукции	1		
5	ЭДС индукции Характеристики равномерного и равноускоренного прямолинейного движения.	1		
6	Самоиндукция.	1		
7	Самоиндукция.Равномерное движение точки по окружности	1		
8	Индуктивность.	1		
9	Индуктивность.Характеристики равномерного и равноускоренного прямолинейного движения.	1		
10	Энергия магнитного поля.	1		
11	Итоговая проверочная работа	1		
<b>Электромагнитные колебания Динамика. (11 часов)</b>				
12	Превращение энергии в колебательном контуре.	1		
13	Превращение энергии в колебательном контуре.Равномерное движение точки по окружности	1		
14	Превращение энергии в колебательном контуре.Решение комбинированных задач по кинематике	1		
15	Гармонические колебания	1		
16	Гармонические колебания Законы Ньютона	1		
17	Гармонические колебания Законы Ньютона	1		
18	Собственная частота и период колебания.	1		
19	Собственная частота и период колебания.Гравитационные силы	1		
20	Собственная частота и период колебания.Силы в природе	1		
21	Переменный ток.	1		
22	Итоговая проверочная работа	1		
<b>Электромагнитные волны (11 часов)</b>				
23	Электромагнитные волны и скорость их распространения.	1		
24	Электромагнитные волны и скорость их распространения.Вес тела	1		
25	Электромагнитные волны и скорость их распространения.Сила реакции опоры	1		
26	Энергия электромагнитной волны	1		
27	Энергия электромагнитной волны Сила трения	1		
28	Энергия электромагнитной волны Сила упругости	1		
29	Плотность потока излучения	1		
30	Плотность потока излучения Движение тела под действием сил упругости и тяжести	1		
31	Радиолокация.	1		
32	Радиолокация Движение тела под действием сил упругости трения	1		

33	Итоговая проверочная работа	1		
	<b>Световые волны (17 часов)</b>			
34	Скорость света.	1		
35	Скорость света.Закон сохранения импульса	1		
36	Законы отражения и преломления.	1		
37	Законы отражения и преломления.Теоремы о кинетической и потенциальной энергии	1		
38	Полное отражение.	1		
39	Полное отражение Закон сохранения полной механической энергии	1		
40	Линзы.	1		
41	Линзы.Применение законов сохранения	1		
42	Дисперсия света. Интерференция, дифракция, поляризация света.	1		
43	Дисперсия света. Интерференция, дифракция, поляризация света.	1		
44	Итоговая проверочная работа	1		
45	Релятивистский закон сложения скоростей	1		
46	Зависимость массы от скорости.	1		
47	Закон взаимосвязи массы и энергии.	1		
48	Решение комбинированных задач	1		
49	Решение комбинированных задач	1		
50	Решение комбинированных задач	1		
	<b>Световые кванты. Действие света (10 часов)</b>			
51	Фотоэлектрический эффект.	1		
52	Фотоэлектрический эффект.	1		
53	Фотоэлектрический эффект.Основное уравнение МКТ идеального газа	1		
54	Фотон.	1		
55	Фотоэлектрический эффект.Газовые законы	1		
56	Фотон.Уравнение теплового баланса	1		
57	Давление света.	1		
58	Давление света.Первый закон термодинамики	1		
59	Уравнение Эйнштейна.Характеристики тепловых двигателей	1		
60	Итоговая проверочная работа.	1		
	<b>Атом и атомное ядро (8 часов)</b>			
61	Ядерная модель атома.	1		
62	Испускание и поглощение света атомом. Лазер.	1		
63	Методы регистрации заряженных частиц.	1		
64	Радиоактивность.	1		
	Состав атомных ядер.	1		
65	Энергия связи атомных ядер.	1		
66	Ядерные реакции	1		
67	Энергетический выход ядерных реакций. Биологическое действие радиоактивных излучений.	1		
68	Итоговая проверочная работа.			