

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение гимназия №18

Утверждена

приказом директора МАОУ гимназии № 18

от 01.09.2026г № 553

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
- ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ
СЛОЖНОСТИ ПО ФИЗИКЕ
(для учащихся 10-11 классов)**

Содержание

1. Пояснительная записка	3
Цели и задачи	3
Адресность и объем	3
Формы аттестации	5
2. Планируемые результаты	6
3. Учебный план	7
4. Календарный учебный график	7
5. Рабочие программы учебных модулей	
Рабочая программа учебного модуля «Механика»	8
Рабочая программа учебного модуля «Основы молекулярной физики и термодинамики»	9
Рабочая программа учебного модуля «Электрическое и магнитное поля»	11
Рабочая программа учебного модуля «Постоянный ток»	13
Рабочая программа учебного модуля «Электромагнетизм»	14
Рабочая программа учебного модуля «Колебания и волны»	15
Рабочая программа учебного модуля «Геометрическая и волновая оптика»	16
Рабочая программа учебного модуля «Квантовая физика»	17
Рабочая программа учебного модуля «Физика атома и атомного ядра»	18
6. Организационно-педагогические условия	20
7. Методические материалы	21
8. Оценочные материалы	24

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Образовательная программа «Решение задач повышенной сложности по физике» (далее - Программа) является программой дополнительного образования.

Целями Программы являются:

- обеспечение условий для более полного удовлетворения потребностей граждан в дополнительных образовательных услугах;
- развитие у обучающихся интереса к фундаментальным знаниям, развитие творческих способностей, интереса к физике, формированию мировоззрения, усвоению сущности научного познания природы.

Задачи:

- обеспечение индивидуальной образовательной траектории для каждого ребенка на основе разработки лично ориентированного содержания образования и развития универсальных учебных действий;
- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для самостоятельного определения в выборе профиля обучения по программам высшего профессионального образования;
- приобретение исследовательских компетенций в решении физических задач;
- создание возможности для обучающихся реализовывать свои интеллектуальные и творческие способности.

Умение решать задачи делает знания действенными, практически применимыми, позволяющими школьникам поступить и продолжить учебу в высших профессиональных учебных заведениях естественнонаучного профиля.

Адресность и объем

Образовательная программа дополнительного образования «Решение задач повышенной сложности по физике» адресована всем участникам образовательных отношений - учащимся 10-11 классов, желающим расширить свои представления в области естественных наук, их родителям (законным представителям), педагогическим работникам организации.

Программа рассчитана на два года изучения. Объем Программы определяется в учебном плане.

Становление профильного образования является одним из приоритетов направления модернизации образования в России. Необходимым условием создания образовательного пространства, способствующего самоопределению учащегося, является подготовка через организацию дополнительных образовательных услуг.

Программа поможет учащимся старших классов углубить свои знания, поможет с разных точек зрения взглянуть на уже известные темы, значительно расширить круг физических вопросов, которые не изучаются в школьном курсе.

С помощью решения задач сообщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания из истории науки и техники, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. На современном этапе развития науки и техники на каждом рабочем месте необходимы умения ставить и решать задачи науки, техники, жизни. Поэтому, важной целью физического образования является формирование умений работать с учебной физической задачей. Последовательно это можно сделать в рамках предлагаемой программы.

На занятиях по решению задач предусмотрено очень краткое повторение теоретических основ рассматриваемой темы. При решении качественных и комбинированных задач большое внимание уделяется анализу физического содержания задачи, подробному обсуждению рассматриваемых процессов и явлений, различным способам и методам решения, предварительному и конечному анализу ответа задачи. Значительная роль отводится решению графических задач.

При отборе содержания разделов курса использовались общедидактические принципы: генерализация учебного материала, научность, систематизация, историзм, актуальность, учет возрастных особенностей.

Каждое занятие направлено на то, чтобы развить интерес школьников к предмету, а главное, порешать интересные задачи повышенного уровня. Программа значительно совершенствует технику решения сложных, конкурсных и олимпиадных заданий.

В целях реализации Программы предполагается использование различных видов и форм занятий, разнообразных путей организации познавательной деятельности школьников, привлечение широкого круга источников знания и информации.

Образовательные технологии

- проблемное обучение (проблемные лекции, проблемные семинары);
- проектное обучение;
- мозговой штурм (письменный мозговой штурм, индивидуальный мозговой штурм);
- технологии развития критического мышления через чтение и письмо;
- технология обучения смысловому чтению учебных естественнонаучных текстов;
- технология проведения дискуссий;
- тренинговые технологии (когнитивные тренинги);
- технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала.

В процессе реализации данной программы используются методы обучения:

- метод проблемного обучения, с помощью которого учащиеся получают эталон научного мышления;
- метод частично-поисковой деятельности, способствующий самостоятельному решению проблемы;
- исследовательский метод, который поможет школьникам овладеть способами решения задач нестандартного содержания.

Формы аттестации

Для текущего контроля, для определения усвоения, для развития творческого системного подхода необходимо использование тестового контроля учебной работы учащихся.

При оценке ответа учащихся оценивается, прежде всего, умение выделить главное в разбираемом вопросе от второстепенного, умение сделать выводы, определить их место, время и действие, а также провести аналогии и сопоставления. Также обращается внимание на практическое использование понятий и представлений для объяснения явлений природы и техники на общепринятом уровне терминологии, на умение самостоятельно работать со справочной литературой, решать задачи с получением конечных формул для вычислений и подстановкой единиц измерения.

Формы и методы контроля определяются спецификой Программы и возрастными особенностями учащихся.

Основными формами контроля определены фронтальный и индивидуальный, устный и письменный опрос: проверочные работы, тесты, олимпиадные задания.

Основными объектами контроля являются общеучебные и предметные знания, умения, навыки.

В качестве итогового контроля учащимся предлагается выполнить итоговую комплексную работу.

Формой промежуточной аттестации по Программе является зачет.

Периодичность промежуточной аттестации - проводится в конце каждого года обучения.

Курс завершается зачетом, на котором проверяются практические умения применять конкретные законы физических теорий, фундаментальные законы физики, методологические принципы физики, а также методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики. Проверяются познавательные навыки различных категорий учащихся.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения образовательной программы дополнительного образования «Решение задач повышенной сложности по физике» обучающийся должен:

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ

ТРЕБОВАНИЯ НА УРОВНЕ ЗНАНИЙ. Учащийся должен **ЗНАТЬ**:

- суть важнейших явлений и процессов;
- единицы измерения и стандартные обозначения физических величин;
- определения физических понятий и величин;
- словесные формулировки, математические выражения и условия выполнения физических законов и теорем.
- внешние признаки явления;
- условия, при которых протекает явление;
- физические величины, характеризующие явление;
- примеры использования явления на практике;
- способы предупреждения вредных воздействий явления на технические установки и окружающую среду.
- какие свойства (качества) тел (или явлений) характеризует данная физическая величина;
 - какая это величина (скалярная или векторная);
 - формула, определяющая связь данной величины с другими величинами;
 - определение величины;
 - единица измерения величины в СИ (наименование и обозначение единицы и ее определение);
 - способы измерения величины.
 - связь между какими явлениями (или величинами) выражает закон;
 - формулировка закона; математическое выражение закона;
 - каким образом был открыт закон: на основе анализа опытных данных или как следствие из теории;
 - опыты, подтверждающие справедливость закона;
 - примеры использования и учета закона на практике, границы его применимости.

ТРЕБОВАНИЯ НА УРОВНЕ УМЕНИЙ. Учащийся должен уметь:

- при решении задач самостоятельно делать выводы расчетных формул;
- проводить расчеты измеряемых величин с учетом погрешности
- уметь определять цену деления, пределы измерения прибора, снимать показания приборов;
- сопоставлять полученные результаты при решении задач с реальными, уметь проводить их анализ.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программа рассчитана на изучение курса учащимися 10-11 классов в течение двух лет обучения и предусматривает 192 часа, из расчета 96 часов в год или 3 часа в неделю.

10 класс

№	Наименование модуля	Общее кол-во часов	В том числе	
			Теор.зан.	Практ.зан.
1.	Механика	36	14	22
2.	Основы молекулярной физики и термодинамики	24	8	16
3.	Электрическое и магнитное поля	18	6	13
4.	Постоянный ток	18	5	15
	ИТОГО	99	33	66

11 класс

№	Наименование модуля	Общее кол-во часов	В том числе	
			Теор.зан.	Практ.зан.
5.	Электромагнетизм	21	6	15
6.	Колебания и волны	24	8	16
7.	Геометрическая и волновая оптика	18	6	12
8.	Квантовая физика	9	3	7
9.	Физика атома и атомного ядра	24	6	20
	ИТОГО	99	29	70

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало учебного года по дополнительной общеобразовательной программе устанавливается ежегодно приказом директора и заканчивается в соответствии с учебным планом соответствующей образовательной программы.

Режим работы:

- начало занятий по дополнительной общеобразовательной программе – не ранее 14.30 (не менее чем через 30 минут после окончания основных занятий);
- шестидневная учебная неделя для учащихся 10-11 классов.

Программа рассчитана на 33 учебные недели:

I полугодие – 14 недель

II полугодие – 19 недель

Сроки проведения промежуточной аттестации:

7-10 дней до окончания каждого года обучения.
Календарный учебный график составляется в МАОУ гимназии № 18 ежегодно, отражая особенности конкретного учебного года.

5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

Рабочая программа учебного модуля «Механика»

Содержание модуля

Стандартные ситуации физики и процесс переработки информации. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни. Составление физических задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

Стратегия поиска решений задач на основные законы кинематики и динамики. Деление задачи на подзадачи. Основное уравнение кинематики. Координатный способ описания движения материальной точки. Равномерное и неравномерное движения. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил. Силы в механике. Психологическая структура поиска решения задач. Задачи на определение характеристик равновесия физических систем. Элементы механики жидкостей и газов. Основные законы аэро- и гидростатики. Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Движение м.т. по окружности. Свободное падение тел. Движение тел, брошенных под углом к горизонту. Баллистика импульсной техники. Решение задач по гидростатике.

Замена исходной задачи эквивалентной или другой задачей. Переформулирование и пере моделирование.

Задачи на сохранение импульса и реактивное движение, на энергообмен.

Использование индуктивного и дедуктивного метода при решении задач.

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.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы, способы, методы решения.

Тематический план
с указанием количества часов, отводимых на изучение темы

№	ТЕМА	Кол-во часов	Дата неделя
МЕХАНИКА (36 часов)			
1.	Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни. Составление физических задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.	3	1 неделя
2.	Координатный способ описания движения материальной точки. Графическое решение задач. Решение задач на основные законы кинематики и динамики.	3	2 неделя
3.	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил. Силы в механике.	3	3 неделя
4.	Решение задач на движение тел, брошенных под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха	3	4 неделя
5.	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем. Равновесие тел с закрепленной осью. Момент силы.	3	5 неделя
6.	Элементы механики жидкостей и газов. Основные законы аэро- и гидростатики, изучаемые методом индукции. Решение задач по гидростатике.	3	6 неделя
7.	Задачи на сохранение импульса и реактивное движение, на закон сохранения и превращения механической энергии с использованием метода дедукции.	3	7 неделя
8.	Подбор, составление и решение по интересам сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.	3	8 неделя
9.	Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.	3	9 неделя
10.	Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Различные приемы, способы, методы решения. Построение графиков с указанием возможных ошибок опыта.	3	10 неделя
11.	Решение комбинированных задач	3	11 неделя
12.	Контрольная аттестационная тестовая работа по теме «Механика»	3	12 неделя

Планируемые результаты освоения модуля
«МЕХАНИКА»

Учащийся должен уметь выделять, узнавать изучаемый модуль, явление или величину, знать сущность изучаемого понятия, его определения, установления его простейших связей с другими понятиями, применять полученные знания на практике, приводить примеры использования явления в быту и технике. Например, движение тел, брошенных под углом к горизонту уметь связывать с баллистикой полета ракет и расчетом параметров их движения; решать задачи по гидростатике, используя теорему Бернулли.

Учащийся расширяет знания об основных алгоритмах решения задач, различных методах, приемах решения задач.

Рабочая программа учебного модуля «Основы молекулярной физики и термодинамики»

Содержание модуля

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Гибкость мышления и система эквивалентных описаний объектов. Задачи на описание поведения идеального газа. Параметры состояния. Уравнение состояния идеальных газов. Изопроцессы.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева-Клапейрона, характеристика критического состояния. Обобщенные коды поиска физических параметров. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха. Смачивание. Роль капиллярности и смачивания в природе и в быту. Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости, модуль Юнга.

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

Внутренняя энергия. Теплота и термодинамическая работа. Комбинированные задачи на первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Решение задач о сложных объектах и процессах. Принцип действия тепловых двигателей. Уравнение теплового баланса. Теорема Карно. Идеальный цикл. Задачи на определение коэффициента полезного действия тепловых двигателей.

Тематический план

с указанием количества часов, отводимых на изучение темы

№	ТЕМА	Кол-во часов	Дата неделя
Основы молекулярной физики и термодинамики (24 часа)			
1	Качественные и количественные задачи на описание параметров состояния идеального газа. Изопроцессы. Графики законов.	3	13 неделя
2	Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева-Клапейрона, Бойля-Мариотта, Гей_Люссака, Шарля, Клапейрона. Характеристика критического состояния.	3	14 неделя

3	Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления. Задачи на определение характеристик влажности воздуха. Явление смачивания.	3	15 неделя
4	Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости, модуль Юнга.	3	16 неделя
5	Решение количественных и качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания	3	17 неделя
6	Внутренняя энергия. Теплота и термодинамическая работа. Решение задач на уравнение теплового баланса.	3	18 неделя
7	Комбинированные задачи на первое начало термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. Решение задач на определение коэффициента полезного действия тепловых двигателей.	3	19 неделя
8	Контрольная аттестационная тестовая работа по теме	3	20 неделя

Планируемые результаты освоения модуля
« Основы молекулярной физики и термодинамики»

Учащийся должен уметь анализировать понятия и связи между ними, применять теоретические знания для объяснения опытов, подтверждающих справедливость законов, находить связь между явлениями (или величинами), уметь правильно использовать изучаемые законы при решении задач, комбинировать уравнения, описывающие законы, для нахождения нескольких величин.

Рабочая программа учебного модуля
«Электрическое и магнитное поля»

Содержание модуля

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.

Задачи разных видов на описание электрического поля и его действия с использованием силовой и энергетической характеристик. Основные законы электростатики. Распределение электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность. Потенциал. Принцип суперпозиции. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала. Электрическое поле в проводниках и диэлектриках. Электроемкость. Конденсаторы. Решение задач на описание систем конденсаторов.

Энергия электрического поля. Энергия заряженных частиц в электростатическом поле. Обзорное занятие по электростатике.

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: вектор магнитной индукции и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Связь между индуктивностью и напряженностью магнитного поля. Магнитные поля катушек. Виток с потоком в магнитном поле.

Решение качественных и экспериментальных задач с использованием электромметра и другого оборудования.

Тематический план

с указанием количества часов, отводимых на изучение темы

№	ТЕМА	Кол-во часов	Дата неделя
Электрическое и магнитное поля (18 часов)			
1	Примеры и приемы решения задач раздела. Задачи разных видов на описание электрического поля законами сохранения заряда и законом Кулона	3	21 неделя
2	Задачи разных видов на описание электрического поля силовыми линиями, напряженностью, работой поля при перемещении заряда. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала.	3	22 неделя
3	Задачи разных видов на описание электрического поля в проводниках и диэлектриках.	3	23 неделя
4	Задачи разных видов на описание магнитного поля индукцией, магнитным потоком, напряженностью.	3	24 неделя
5	Решение задач на описание систем конденсаторов, их соединение. Энергия заряженных частиц в электростатическом поле.	3	25 неделя
6	Тестовое задание по теме «Электростатика»	3	26 неделя

Планируемые результаты освоения модуля **«Электрическое и магнитное поля»**

Изучение модуля предполагает освоение умения учащимися рационализованной записи формул электростатики и магнитостатики, освоения понятия электрического диполя и его оси. При решении задач учащиеся должны уметь самостоятельно делать выводы расчетных формул, используя основные, уметь рассчитывать поля внутри шарового слоя. При изучении диэлектриков распознавать группу веществ, называемых сегнетоэлектриками, знать их характеристики.

Рабочая программа учебного модуля «Постоянный электрический ток в различных средах»

Содержание модуля

Задачи на различные приемы расчета сопротивления электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью законов Ома для участка цепи и полной 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. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений. Электронная проводимость металлов. Ионная проводимость. Законы Фарадея. Электронно-дырочная проводимость полупроводников. Термоэлектрические явления. Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

Тематический план

с указанием количества часов, отводимых на изучение темы

№	ТЕМА	Кол-во часов	Дата неделя
Постоянный электрический ток в различных средах (18 часов)			
1	Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью законов Ома для участка цепи и полной замкнутой цепи, закона Джоуля-Ленца, законов последовательного и параллельного соединений.	3	27 неделя
2	Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач и расчет сопротивления электрических цепей.	3	28 неделя
3	Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.	3	29 неделя
4	Задачи на описание постоянного тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках с техническим содержанием, комбинированные задачи.	3	30 неделя
5	Тестовое задание по теме «Постоянный электрический ток»	3	31 неделя
6	Итоговая контрольная работа	3	32 неделя
7	Повторение. Обобщение материала	3	33 неделя

Планируемые результаты освоения модуля
«Постоянный электрический ток в различных средах»

Учащийся должен уметь ставить фронтальные экспериментальные задачи и проводить расчеты измеряемых электрических величин с учетом погрешности; уметь определять цену деления, пределы измерения прибора, снимать показания приборов; рассчитывать электрические цепи с неоднородными участками, разветвленные цепи с помощью правил Кирхгофа; должен знать природу носителей заряда в различных электропроводящих средах и законы, описывающие электрический ток в различных средах.

Рабочая программа учебного модуля
«Электромагнетизм»

Содержание модуля

Магнитные поля токов. Сила Ампера. Зависимость силы Ампера от угла между вектором магнитной индукции и проводником. Однородное магнитное поле. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц: циклотрон, синхрофазотрон, адронный коллайдер. Электроизмерительные приборы: магнитоэлектрические, электродинамические, электромагнитные, электростатические приборы. Удельный заряд иона, электрона. Магнитные свойства вещества. Природа ферромагнетизма. Магнитная постоянная. Классификация магнетиков.

Явление электромагнитной индукции. Индукционное электрическое поле. ЭДС индукции в катушке. Закон Фарадея. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность катушек. Токи Фуко в сплошных проводниках. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Магнитная запись информации. Магнитная память ЭВМ. Задачи на описание явления электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

Тематический план

с указанием количества часов, отводимых на изучение темы

№	ТЕМА	Дата неделя	Кол-во часов
Электромагнетизм (21 час.)			
1.	Классификация задач по теме «Магнитное поле». Правила и приемы решения физических задач по теме «Магнитное поле».	3	1 неделя
2.	Решение задач на закон Ампера и на нахождение силы Лоренца.	3	2 неделя
3.	Решение задач на явление электромагнитной индукции, закон Фарадея.	3	3 неделя
4.	Общий подход к решению задач на электромагнитную индукцию, закон ЭМИ	3	4 неделя

5.	Решение задач на нахождение энергии магнитного поля	3	5 неделя
6.	Решение комплексных задач по теме «Магнитное поле».	3	6 неделя
7.	Контрольная аттестационная тестовая работа по теме	3	7 неделя

Планируемые результаты освоения модуля
«Электромагнетизм»

Учащийся должен уметь вводить силовую характеристику магнитного поля, формулировать правила нахождения этой характеристики магнитного поля во всех точках пространства для заданного распределения электрических токов, устанавливать рецепт нахождения сил, действующих со стороны заданного магнитного поля на электрический ток или отдельно движущийся заряд, сопоставлять полученные результаты при решении задач с реалиями, уметь проводить их анализ.

Рабочая программа учебного модуля
«Колебания и волны»

Содержание модуля

Задачи разных видов на описание гармонических колебаний математического и пружинного маятников. Динамика колебательного движения. Фаза колебаний. Собственные и вынужденные колебания. Механический резонанс. Воздействие резонанса и борьба с ним.

Уравнение гармонической бегущей волны. Волновая поверхность и луч. Плоские и сферические волны. Фронт волны.

Стоячие волны. Акустические волны.

Формула Томсона в электромагнитных колебаниях. Автоколебательный генератор незатухающих электромагнитных колебаний на транзисторе. Резонанс в электрических цепях и его применение в радиоприборах. Генерация электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн в различных средствах связи. Единая автоматизированная система связи. Спутники связи «Молния», «Орбита», Радуга», геостационарные спутники связи.

Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор, генератор электрического тока. Эффективное использование электроэнергии.

Тематический план

с указанием количества часов, отводимых на изучение темы

№	ТЕМА	Дата неделя	Кол-во часов
Колебания и волны (24 часа)			

1	Классификация задач по теме. Фронтальный опрос по гармоническим колебаниям.	3	8 неделя
2	Решение задач с использованием формулы периода колебаний математического и пружинного маятников.	3	9 неделя
3	Решение уравнения, описывающего гармонические колебания. Нахождение координаты, скорости, ускорения	3	10 неделя
4	Превращение энергии в механических колебаниях.	3	11 неделя
5	Правила и приемы решения физических задач по теме «Электромагнитные колебания».	3	12 неделя
6	Решение задач на нахождение активного, емкостного, индуктивного сопротивления и задач на основные свойства электромагнитных волн.	3	13 неделя
7	Решение комплексных задач по теме «Электромагнитные колебания и волны».	3	14 неделя
8	Контрольная работа по теме «Колебания и волны».	3	15 неделя

Планируемые результаты освоения модуля
«Колебания и волны»

Учащийся должен уметь проводить аналогию механических и электромагнитных колебаний, использовать знания нахождения производной сложной функции для математического описания колебаний заряда в контуре, проводить анализ колебаний эффективным методом через закон сохранения энергии. Обучающийся должен знать механизмы излучения и взаимодействия электромагнитных волн с различными средами, а также губительного действия электромагнитных волн высокой частоты на биологические ткани.

Рабочая программа учебного модуля
«Геометрическая и волновая оптика»

Содержание модуля

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, закон Снеллиуса, интерференция, дифракция, поляризация. Электромагнитные волны разных диапазонов. Уравнение волны. Голография. Псевдоголография.

Задачи по геометрической оптике: оптические схемы зеркал, линз собирающих и рассеивающих, спектроскопа, проектора, телескопа. Волоконная оптика. Глаз как оптическая система. Очки как первый оптический прибор, принцип действия которых создал и обосновал Франциск Мавролик. Аккомодация глаза. Близорукость. Дальнозоркость. Цветовая чувствительность глаза. Дальтонизм. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Использование принципа Ферма для доказательства всех законов геометрической оптики.

Классификация задач по СТО и примеры их решения. Абсолютность скорости света. Релятивистский закон преобразования скоростей. Пространство, время в специальной теории относительности. Эффект Доплера.

Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов, дифракционной решетки.

Тематический план

с указанием количества часов, отводимых на изучение темы

№	ТЕМА	Дата неделя	Кол-во часов
Геометрическая и волновая оптика (18 час.)			
1	Правила и приемы решения физических задач по теме «Геометрическая оптика». Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Увеличение линзы	3	16 неделя
2	Решение комплексных задач по геометрической оптике, используя формулу тонкой линзы.	3	17 неделя
3	Классификация задач по теме «Волновая оптика». Общий подход к решению задач на волновую оптику.	3	18 неделя
4	Определение длины волны с помощью дифракционной решетки. Решение комплексных задач на волновую оптику	3	19 неделя
5	Классификация задач по СТО и примеры их решения. Правила и приемы решения физических задач по теме «Элементы теории относительности».	3	20 неделя
6	Контрольная работа по теме «Геометрическая и волновая оптика»	3	21 неделя

Планируемые результаты освоения модуля **«Геометрическая и волновая оптика»**

Учащийся должен уметь объяснять механизм реализации излучения электромагнитных волн оптического диапазона переходами электронов внутри атома, пользоваться принципом Гюйгенса-Френеля для объяснения свойств световых волн; иметь представление о том, что принцип Ферма является частным случаем одного из основных законов природы – принципа наименьшего действия – принципа некой «экономности» природы, выбирающей кратчайшие пути для перехода системы из одного состояния в другое.

Рабочая программа учебного модуля **«Квантовая физика»**

Содержание модуля

Возникновение учения о квантах. Тепловое излучение. Гипотеза Планка о квантах. Модель фотонов. Фотоэлектрический эффект. Внешний, внутренний, импульсный фотоэффекты, законы Столетова для внешнего фотоэффекта. Вольтамперная характеристика фотоэлемента. Работа выхода

электрона из металла. Красная граница фотоэффекта. Задерживающий потенциал. Теория Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике. Люминесценция. Световое давление. Квантовая теория светового давления. Фотосинтез углеводов. Импульс фотона. Эффект Комптона. Флуктуация фотонов. Единство корпускулярных и волновых свойств света.

Тематический план

с указанием количества часов, отводимых на изучение темы

№	ТЕМА	Дата неделя	Кол-во часов
Квантовая физика (9 час.)			
1	Правила и приемы решения физических задач по теме «Световые кванты». Гипотеза Планка о квантах.	3	22 неделя
2	Решение задач на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Законы Столетова для фотоэффекта.	3	23 неделя
3	Контрольная работа по теме «Квантовая физика»	3	24 неделя

Планируемые результаты освоения модуля **«Квантовая физика»**

Учащийся должен уметь рассматривать взаимодействие света с веществом в рамках корпускулярных представлений, на основе чего объяснять три закона фотоэффекта, закон Комптона, излучение абсолютно черного тела; должен знать словесные формулировки, математические выражения и условия выполнения физических законов и теорем квантовой физики.

Рабочая программа учебного модуля **«Физика атома и атомного ядра»**

Содержание модуля

Модели атомов. Структура атомного ядра. Капельная и оболочечная модели ядра. Классический опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Энергетический спектр атома водорода по Бору. Объяснение происхождения линейчатых спектров. Волновые свойства частиц вещества. Элементы квантовой механики.

Радиоактивный распад и его закономерности. Механизм ядерных реакций. Законы сохранения при ядерных реакциях. Свойства ионизирующих излучений. Искусственная радиоактивность. Радиоактивные изотопы в природе. Естественный фон облучения. Биологическое влияние малых доз излучения. Атомная бомба. Предотвращение глобального ядерного конфликта и гибели цивилизации.

Решение задач на определение вида химических элементов, получаемых при радиоактивном распаде. Виды радиоактивного распада. Деление ядер. Реакции синтеза ядер. Решение задач на определение энергии связи ядер и на определение энергетического выхода в ядерных реакциях. Удельная энергия связи. Стабильные и нестабильные ядра. Ядерная энергетика.

Систематика элементарных частиц. Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Лептоны, адроны, кварки, глюоны. Античастицы. Аннигиляция. Фундаментальные взаимодействия.

Значение физики для объяснения окружающего мира и развития производительных сил общества.

Тематический план

с указанием количества часов, отводимых на изучение темы

№	ТЕМА	Дата неделя	Кол-во часов
Физика атома и атомного ядра (24 час.)			
1	Общий подход к решению задач по физике атома и атомного ядра. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.	3	25 неделя
2	Решение задач на закон радиоактивного распада	3	26 неделя
3	Решение задач на нахождение энергии связи атомных ядер. Выделение энергии при распаде ядер атома урана.	3	27 неделя
4	Решение задач на расчет энергетического выхода ядерных реакций.	3	28 неделя
5	Использование законов сохранения в микромире для решения задач.	3	29 неделя
6	Контрольная работа по теме «Физика атома и атомного ядра»	3	30 неделя
7	Решение комбинированных задач по всем разделам	3	31 неделя
8	Обобщение материала. Повторение	3	32 неделя

Планируемые результаты освоения модуля

«Физика атома и атомного ядра»

Учащийся должен знать и понимать, что с атомным ядром связана гигантская энергия, уметь рассчитывать выделяющуюся энергию при ядерных реакциях, осознавать широкий спектр практических применений ядерной физики, включая ядерное оружие, ядерную энергетику, ядерные технологии. сознательно самоопределяться относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности; получить представление о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В МАОУ гимназии № 18 созданы необходимые условия для реализации Программы:

Кадровые условия

Программа реализуется высококвалифицированными кадрами – учителями математики высшей и первой квалификационной категории.

В гимназии созданы условия для профессионального развития педагогов, направленные на усиление положительной мотивации и создание благоприятного климата в коллективе, условий творческой работы педагогов, самообразование и повышение квалификации.

В межаттестационный период каждый педагог проектирует индивидуальную траекторию повышения квалификации самостоятельно, участвуя в образовательных программах, семинарах, вебинарах, представляя опыт работы и т.п.

Система непрерывного повышения квалификации включает в себя следующие элементы:

- ✓ повышение квалификации на базе федеральных, региональных и муниципальных центров повышения квалификации,
- ✓ корпоративное обучение на базе гимназии,
- ✓ дистанционное обучение,
- ✓ стажировки,
- ✓ самообразование,
- ✓ методическую работу в ОУ, городе, в рамках базовых площадок федерального и регионального уровня.

Непрерывность профессионального развития работников гимназии обеспечивается освоением дополнительных профессиональных программ по профилю педагогической деятельности один раз в три года.

Материально-технические условия

Материально-технические условия реализации Программы обеспечивают соблюдение:

- ✓ санитарно-эпидемиологических требований образовательной деятельности;
- ✓ требований к санитарно-бытовым условиям;
- ✓ требований к социально-бытовым условиям;
- ✓ строительных норм и правил;
- ✓ требований пожарной и электробезопасности;
- ✓ требований охраны здоровья обучающихся и охраны труда работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность;
- ✓ требований к организации безопасной эксплуатации улично-дорожной сети и технических средств организации дорожного движения в местах расположения организаций, осуществляющих образовательную деятельность;
- ✓ требований к организации безопасной эксплуатации спортивных сооружений, спортивного инвентаря и оборудования, используемого в организациях,

- осуществляющих образовательную деятельность;
- ✓ своевременных сроков и необходимых объемов текущего и капитального ремонта;

Образовательная программа оснащена традиционными и современными электронными учебными средствами.

Сведения о материально-техническом и методическом обеспечении дополнительных образовательных услуг представлены ниже.

Технические средства обучения

АППАРАТНАЯ ЧАСТЬ

27 каб. Физика

наименование	марка	модель	характеристики	инвентарный №
колонки	Genius		средние, пластмасс	
проектор	Panasonic	PT-P1SDE		M00001116
интерактивная доска	Smart Board		160 см	M00001134
обогреватель	DeLonghi	S770510M	масляный, 4-5 секций, напольный	
МФУ	Samsung	SCX 3200	A4, MLT-D104S	M00001303
системный блок	СП-Компьютер		Intel Core i3 3240 4x3,4 Ghz MB: Gigabyte B75M-D2V ОЗУ: 4 Gb V: встроен Intel HD Graphics 2500	M00009168
монитор	Panasonic	226V4L	54 см ЖК чёрный	M00009168
DVD player	Samsung		DVD + VHS	M000001223

ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ

1	<i>Операционная система:</i> Microsoft Windows
2	<i>Офис:</i> Microsoft Office
3	<i>Антивирус:</i> AVP Kaspersky

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Список литературы для учителя.

1. Сборник нормативных документов. Физика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. _М.: Дрофа, 2008.
2. ЕГЭ 2010. Физика. Типовые тестовые задания / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А.Орлов. - М.: Издательство «Экзамен», 2010-2015.

3. Физика. Полный курс подготовки: разбор реальных экзаменационных заданий / И.Л. Касаткина _ М.: АСТ: Астрель, 2010.
4. ЕГЭ - 2009. Физика: сдаем без проблем! / В.С.Б абаев. - М.: Эксмо, 2008.
5. ЕГЭ - 2008. Физика. Репетитор / В.А.Грибов, Н.К. Ханнанов. - М.: Эксмо, 2008.
6. ЕГЭ 2008. Физика. Сборник заданий / Г.Г.Никифоров, В.А. Орлов, Н.К. Ханнанов. - М: Эксмо, 2008.
7. ЕГЭ 2009. Физика. Федеральный банк экзаменационных материалов / Авт. -сост. М.Ю.Демидова, И.И.Нурминский. - М.: Эксмо, 2015.
8. Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. / Под ред. Т.В. Шкиль. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2000.
9. Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы теории относительности. Физика атома и атомного ядра. / Под ред. Т.В.Шкиль. - Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2000.
10. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 9 - 11 кл.: Пособие для общеобразовательных учреждений. М.: Дрофа, 2008.
11. Кирик Л.А. Самостоятельные и контрольные работы по физике. Разноуровневые дидактические материалы. 11 класс. Механика. Магнетизм. Электродинамика, оптика, квантовая физика.
12. Эрик Роджерс: Физика для любознательных. М.: изд-во «Мир», 1999.

Список литературы для ученика.

1. Баканина Л.П. и др. Сборник задач по физике: Учеб. Пособие для углуб. Изучения физики в 10-11 классах. М.: Просвещение, 1995.
2. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 1983.
3. Бутиков Е.И. Физика в примерах и задачах. Для поступающих в вузы. М., Наука. 1983
4. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 9 - 11 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений. М.: Дрофа, 2008.
5. Гутман В.И. Алгоритмы решения задач по механике в средней школе. М., Просвещение. 1978.
6. Задачи по физике для поступающих в вузы под ред. Бендрикова Г.А. М., Наука. 1985.
7. Иванченко С.Н., Сбродов В.М., Шамало Т.Н. Словарь-справочник по физике. Екатеринбург, У-Фактория, 2000.
8. ЕГЭ 2010-2015. Физика. Типовые тестовые задания / О.Ф.Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлов. - М.: Издательство «Экзамен».
9. Физика. Полный курс подготовки: разбор реальных экзаменационных заданий / И.Л.Касаткина _ М.: АСТ: Астрель, 2010.
10. ЕГЭ - 2009. Физика: сдаем без проблем! / В.С. Бабаев. - М: Эксмо, 2008.

11. ЕГЭ 2015. Физика. Сборник заданий / Г.Г. Никифоров, В.А. Орлов, Н.К. Ханнанов. - М.: Эксмо, 2015.
12. Коган Л.М. Учись решать задачи по физике. М., Высшая школа. 1993.
13. Лернер Г.И. Физика. Решение школьных и конкурсных задач. М., Новая школа. 1995.
14. Трофимова Т.И. Курс физики. Учебное пособие для вузов. М., Высшая школа. 1994.

Дидактические материалы:

1. **Сборники задач:** Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений / Рымкевич А.П. – 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2008. – 192 с.
2. Контрольные работы по физике в 7-11 классах средней школы: Дидактический материал. Под ред. Э.Е. Эвенчик, С.Я. Шамаша. – М.: Просвещение, 1991.
3. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Физика. Тесты. 10-11 классы. – М.: Дрофа, 2000.
4. Кирик Л.А., Дик Ю.И. Физика. 10,11 классах. Сборник заданий и самостоятельных работ. – М: Илекса, 2004.
5. Кирик Л. А.: Физика. Самостоятельные и контрольные работы. Механика. Молекулярная физика. Электричество и магнетизм. Москва-Харьков, Илекса, 1999г.
6. Марон А.Е., Марон Е.А. Физика 10 ,11 классах. Дидактические материалы. - М.: Дрофа, 2004

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Курс завершается зачетом, на котором проверяются практические умения применять конкретные законы физических теорий, фундаментальные законы физики, методологические принципы физики, а также методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики. Проверяются познавательные навыки различных категорий учащихся.

Вопросы к зачету:

1. Основные свойства магнитного поля.
2. Чем вызывается взаимодействие параллельных токов?
3. Перечислите правила, определяющие направления линий магнитной индукции.
4. Как определяют модуль вектора магнитной индукции? Единицы ее измерения?
5. Какие поля называются вихревыми?
6. Что называется потоком магнитной индукции?
7. Что устанавливает закон Ампера?
8. Сформулируйте правило, позволяющее определять направление силы Ампера.
9. Приведите примеры практического использования силы Ампера.
10. Какую силу называют силой Лоренца?
11. Как движется заряженная частица в однородном магнитном поле в случае, когда направление скорости перпендикулярно магнитной индукции? Не перпендикулярно?
12. Почему сила Лоренца не меняет модуля скорости заряженной частицы?
13. Выведите формулу радиуса движения заряженной частицы в однородном магнитном поле.
14. По какой формуле определяется период обращения заряженной частицы по окружности в однородном магнитном поле?
15. Что называют магнитной проницаемостью среды?
16. Как осуществляется запись и воспроизведение звука на магнитной ленте и CD-диске?
17. В чем заключается сущность явления электромагнитной индукции?
18. Какие условия необходимы для существования явления электромагнитной индукции?
19. Что является источником индукционного электрического поля?
20. Приведите примеры использования токов Фуко в технике. В каких случаях с ними приходится бороться?
21. Что называют ЭДС индукции?
22. Какова природа ЭДС индукции, возникающей в неподвижном контуре при изменении магнитного поля, в котором находится этот контур?

23. Объясните, как определяется направление индукционного тока в прямолинейном проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.
24. Выведите единицу индуктивности в системе СИ и сформулируйте определение этой единицы.
25. Почему для создания тока в проводнике должна быть совершена работа?
26. Какое движение называется колебательным?
27. Нарисуйте схему и объясните опыт, устанавливающий связь между вращательным и колебательным движениями.
28. Какое уравнение выражает смысл гармонического колебания?
29. Напишите формулы линейной и циклической частоты колебаний. Назовите единицы их измерения
30. Напишите формулу, устанавливающую связь между циклической и линейной частотой.
31. Что называют фазой гармонического колебания?
32. Получите формулу для периода колебаний математического маятника.
33. Выведите формулу периода пружинного маятника.
34. Что называют волной? В чем состоит различие продольных и поперечных волн?
35. Напишите формулу, связывающую скорость волны с ее частотой и длиной
36. Какова частота и длина звуковой волны, воспринимаемой человеком?
37. Что называют электрическими колебаниями?
38. Нарисуйте схему колебательного контура и объясните все стадии процесса превращения энергии при свободных электрических колебаниях в течение одного периода колебаний.
39. Напишите уравнение гармонического колебания заряда, тока и напряжения в колебательном контуре.
40. Напишите формулу Томсона.
41. На каком принципе основана работа генератора переменного тока?
42. Какие виды сопротивлений различают в цепи переменного тока?
43. По какой формуле определяется емкостное сопротивление?
44. Что называют индуктивным сопротивлением? Какая формула выражает смысл этого понятия?
45. Применение резонанса в электрической цепи.
46. Устройство, принцип действия и назначение трансформатора.
47. Что называют коэффициентом трансформации?
48. Что будет с трансформатором, если его включить в цепь постоянного тока?
49. Как осуществляется передача электроэнергии на большие расстояния?
50. На чем основана беспроводная передача электроэнергии?
51. Что называют электромагнитным полем?

52. Почему утверждение, что в данной точке пространства существует только электрическое или только магнитное поле, не является вполне определенным?
53. Проиллюстрируйте рисунками и опишите процесс передачи электромагнитных взаимодействий на расстояние.
54. Что является источником электромагнитных волн?
55. Как зависит мощность электромагнитного излучения от частоты колебаний заряда?
56. Начертите блок-схему радиопередатчика и объясните назначение каждого блока
57. Какие виды модуляции вы знаете?
58. Что такое детектирование? Начертите схему детекторного приемника.
59. Как классифицируются радиоволны?
60. Сформулируйте закон Снеллиуса.
61. Начертите и объясните все случаи построения изображений в собирающей и рассеивающей линзе.
62. Напишите формулу тонкой собирающей линзы. Какой вид имеет эта формула для рассеивающей линзы?
63. Выведите математическое выражение для определения скорости света в опыте Майкельсона.
64. Сформулируйте и запишите условия образования максимумов и минимумов при наложении когерентных волн.
65. Почему пришлось прибегнуть к дискретности светового потока?
66. Объясните законы фотоэффекта с точки зрения квантовой теории света.
67. В чем состоит эффект Комптона?
68. В чем принципиальное различие между внешним и внутренним фотоэффектом?
69. Объясните сущность теории относительности Эйнштейна.
70. Запишите релятивистский закон сложения скоростей.
71. Каковы свойства и природа α -, β -, γ -излучений?
72. Какие из известных вам законов сохранения выполняются при радиоактивных превращениях?
73. Что называют периодом полураспада радиоактивного вещества?
74. Выведите формулу радиоактивного распада.
75. Какие силы действуют между нуклонами в атомных ядрах?
76. Что называют энергией связи атомных ядер и как ее рассчитывают?
77. Что называют энергетическим выходом ядерной реакции?
78. Что используется в системе управления ходом цепной ядерной реакции?
79. Что такое предельно допустимая доза облучения?
80. Какова суть биологического действия радиоактивного излучения?
81. Меры, предупреждающие радиоактивное заражение?

