**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌****Министерство образования Сахалинской области‌‌**

**‌****Анивский городской округ‌**​

**МБОУ СОШ № 4 с. Таранай**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  на заседании ШМО учителей естественнонаучного цикла  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Вережникова Л.А.  от «30» 08 2023 г. | СОГЛАСОВАНО  Зам. директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Кистерец С.П.  Приказ № 134-ОД  от «30» 08 2023 г. | УТВЕРЖДЕНО  Директор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Ким С.В.  Приказ № 134-ОД  от «30» 08 2023 г. |

‌

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*по курсу внеурочной деятельности*

*«Методы решения физических задач»*

*(направление: естественнонаучное)*

*для 10-11 классов*

*на 2023- 2024 учебный год*

*(срок реализации программы: 2 года)*

​**Таранай‌** **2023‌**​

**Пояснительная записка**

Рабочая программа внеурочной деятельности по физике для 10-11 классов составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Авторской программы элективного курса «Методы решения физических задач» Е.В. Каменщиковой и Т.М. Степановой для учащихся 10-11 классов.
2. ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273.
3. Учебный план МБОУ СОШ № 4 с.Таранай на 2023-2024 уч.г.

Программа внеурочной деятельности предназначена для учащихся 10-11 классов, мотивированных на сдачу вступительного экзамена в ВУЗы в формате ЕГЭ. Физика является одним из выбираемых предметов, которые сдают учащиеся по выбору и востребован большим количеством выпускников, так как предмет «физика» утвержден в качестве вступительного испытания в большинство ВУЗов по различным техническим специальностям.

Программа основана на знаниях и умениях, полученных учащимися при изучении физики в основной школе.

**Цели программы:**

* развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физи­ческих задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
* совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
* формирование представителей о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;
* более глубокое изучение основ физики через решение задач технического содержания в соответствии с возрастающими требованиями современного уровня технологизации процессов во всех областях жизнедеятельности человека;
* применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических за­дач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания использования современных информационных технологий;
* подготовка выпускников общеобразовательной школы как к поступлению в высшие технические учебные заведения, так и к получению профессии технического профиля.

**Задачи программы:**

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

Реализация данной программы рассчитана на два года обучения (10 и 11 класс), общим объемом программы 64 часа (1 час в неделю).

Рабочая программа делится на несколько разделов, для дальнейшего совершенствование уже усвоенных учащимися зна­ний и умений. Первый раздел знакомит школьников с минимальными сведениями о понятии «задача», дает представление о значении задач в жизни, науке, технике, знакомит с различными сторонами работы с задачами. В частности, они должны знать основные приемы составления задач, уметь классифицировать задачу по трем-четырем основаниям. В первом разделе 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. Особое внимание следует уделить задачам, связанным с профессиональными интересами школьников, а также задачам межпредметного содержания. При работе с задачами следует обращать внимание на мировоззренческие и методологические обобщения: потребности общества и постановка задач, задачи из истории фи­зики, значение математики для решения задач, ознакомление с системным анализом физических явлений при решении задач и др.

**Средства обучения**

Для реализации программы курса требуются следующие средства обучения:

* Стандартный набор физического оборудования для проведения демонстрационного эксперимента, входящего в оснащение кабинета физики.
* Графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики).
* Учебники физики для старших классов средней школы.
* Учебные пособия по физике, сборники задач по физике.
* Дидактический материал.

В программе представлена система задач постепенно возрастающей сложности. Занятия по решению теоретических задач дают возможность обеспечить учащихся материалами для самостоятельной работы. Занятие строится таким образом:

* учащимся дается комплект из 5 – 10 задач по изучаемой теме;
* в классе разбираются 2-3 ключевые задачи;
* остальные даются для самостоятельной работы с обязательным полным письменным оформлением.

Количество решаемых задач определяется желанием школьника, но общее число предлагаемых задач должно быть достаточным для удовлетворения потребностей наиболее способных и настойчивых учащихся.

В результате изучения курса «Методы решения физических задачах» учащиеся:

* повторят основные физические понятия;
* приобретут дополнительный опыт решения задач в области физики механических, тепловых и электростатических процессов и явлений;
* научатся решать нестандартные задачи, используя стандартные алгоритмы и набор приемов, необходимых в математике;
* приобретут навык предварительного решения количественных задач на качественном уровне, графического решения задач, применения начал анализа для решения задач с параметрами;
* приобретут навыки самостоятельной работы, работы со справочной литературой;
* овладеют умениями планирования учебных действий на основе выдвигаемых гипотез и обоснования полученных результатов.

## Содержание учебного предмета

**10 класс**

### Теория решения задач (3 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.

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.

### Кинематика (6 ч)

### Координатный метод решения задач по механике.

### Чтение и построение графиков зависимости кинематических величин от времени при прямолинейном равномерном и равноускоренном движении.

### Задачи на относительность движения: закон сложения скоростей, движение протяженных тел, графические задачи.

### Движение тела под действием силы тяжести по вертикали.

### Идеализация физической задачи. Решение задач на движение под действием силы тяжести с начальной скоростью, направленной горизонтально и под углом к горизонту.

### Динамика (7 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.

**Статика (2 ч)**

Задачи на применение условия равновесия невращающегося тела. Разложение сил на составляющие.

Задачи на применение правила моментов

### Законы сохранения (4 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 районных 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.

### Основы МКТ (4 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 твердого 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 (3 ч)

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

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.

### Электростатика (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.

### 11 класс

### Законы постоянного тока (7 ч)

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов «а 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».

### Магнитное поле. Электромагнитная индукция (3ч)

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.

### Механические и электромагнитные колебания и волны (6 ч)

Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электриче­ские машины, трансформатор.

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы. Классификация задач по СТО и примеры их решения.

Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения. Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии и др.

### Олимпиадные задачи (3 ч)

### Не стандартные оригинальные задачи.

### Задачи повышенной сложности на расчет электрических цепей.

### Оптика. (5 ч)

### Задачи на применение законов отражения и преломления света. Полное отражение света.

### Построение изображений в тонких линзах.

### Задачи на применение формулы тонкой линзы.

### Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения: лупа, микроскоп, телескоп.

### Задачи на волновые свойства света (дисперсия, интерференция, дифракция). Дифракционная решетка.

### Основы СТО (1 ч)

### Задачи на применение следствий СТО: относительность расстояний и промежутков времени, релятивистский закон сложения скоростей, закон взаимосвязи энергии и массы.

### Световые кванты (3ч)

### Задачи на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.

### Определение постоянной Планка.

### Определение импульса и массы фотона.

### Атомная и ядерная физика (6 ч)

### Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Задачи на связь частоты (длины волны) излучения с энергией переходов в атоме.

### Задачи на составление уравнений ядерных реакций. Альфа-распад и бета-распад. Правило смешения.

### Задача на применение радиоактивного распада.

### Расчет энергии связи ядер и энергетического выхода ядерных реакций.

### Контрольная работа по темам «Оптика», «Световые кванты», «Атомная и ядерная физика».

**Требования к уровню подготовки учащихся**

Изучение школьниками элективного учебного предмета будет способствовать развитию у них основных ключевых компетенций.

**Предполагаемые результаты:**

* *в области предметной компетенции**-* общеепонимание сущности физической науки;
* *в области учебно-познавательной компетенции*  - умение осуществлять планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей деятельности; умение выдвигать гипотезы, ставить вопросы к наблюдаемым фактам и явлениям, оценивать начальные данные и планируемый результат;
* умение работать со справочной литературой, инструкциями**;** умение оформить результаты своей деятельности, представить их на современном уровне
* *в области коммуникативной* *компетенции -* овладение учащимися формами проблемной коммуникации (умение грамотно излагать свою точку зрения, сопровождая примерами, делать выводы, обобщения);
* *в области социальной компетенции -* развитие навыков взаимодействия через групповую деятельность, работу в парах постоянного и переменного составов при выполнении разных заданий.
* *в области информационной компетенции -* владение способами работы с информацией;
* извлечение информации с различных носителей; систематизация, анализ и отбор информации; преобразование информации (из графической – в текстовую, из аналоговой – в цифровую и т.п.); критическое отношение к получаемой информации, умение выделять главное, оценивать степень достоверности;
* *в области компетенции саморазвития -* стимулирование потребности и способности к самообразованию, личностному целеполаганию.
* *в области компетенции личностного совершенствования -* создание условий для получения знаний и навыков, выходящих за рамки преподаваемой темы;

**Планируемые результаты обучения**

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.

## Информационно-методическое обеспечение

## Литература для учителя

1. Баканина Л. П. и др. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для углубл. изуч. физики в 10-11 кл. М.: Просвещение, 2001.
2. Гольдфарб И. И. Сборник вопросов и задач по физике. М.: Дрофа, 2004
3. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике: Для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2003
4. Игропуло И.С, Вязников Н.В. Физика: алгоритмы, задачи решения: Пособие для всех, кто изучает и преподает физику. – М.: Илекса, Ставрополь: Сервисшкола, 2000.
5. КовтуновичМ.Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя. – М.: Владос, 2007
6. Вишнякова Е.А., Макаров В.А., Семенов М.В., Черепецкая Е.Б., Чесноков С.С., Якута А.А. Отличник ЕГЭ. Решение сложных задач. – М.: Интеллект-Центр, 2012-11-30
7. Кабардин О.Ф.. ЕГЭ 2013. Физика. Типовые тестовые задания. – М.: Экзамен, 2013
8. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 г. (мастерская учителя).
9. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. Физика. 10—11 кл.: Сборник задач с ответами и реше­ниями. М.: Мнемозина, 2001
10. Н.К. Ханов, Г.А. Чижов, Т.А. Ханнова. Физика. Задачник. 10 класс. – М.: Дрофа, 2004
11. Л.А. Кирик, Л.Э. Генденштейн, И.М. Гельфгат. Задачи по физике для профильной школы с примерами решений. 10-11 классы. – М.: Илекса, 2008
12. С.Н. Манида. Решение задач повышенной сложности: По материалам городских олимпиад школьников. – СПБ.: Издательство СПб университета, 2004

**Литература для учащихся**

1. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень. – М.: Дрофа, 2013 г.
2. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень. – М.: Дрофа, 2013 г
3. Сборник вопросов и задач по физике. 9-10 классы» авторы: А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич
4. Сборник вопросов и задач по физике. 9-10 классы» автор: Г.Н. Степанова.

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема урока** | **Виды**  **деятельности учащихся. Практика** | **Контроль** | **Требования к уровню подготовки обучающихся** |
| **10 класс (34 часа)** | | | | |
| Теория решения задач (3 ч) | | | | |
| 1. | Физическая задача, её структура. Классификация задач по содержанию, по способу решения, методу решения, по характеру исследования, по сложности | Оформление лекции |  |  |
| 2. | Этапы решения физической задачи | Оформление решения задач |  |  |
| 3. | Различные приемы и методы решения физических задач: алгоритмы, аналогии, алгебраический способ, геометрические приемы, графический способ, метод размерностей | Решение задач |  |  |
| Кинематика (6ч) | | | | |
| 4. | Координатный метод решения задач | Самостоятельное решение задач. | Фронтальный опрос | Знание уравнения прямолинейного равномерного и равноускоренного движения |
| 5. | Чтение и построение графиков зависимости кинематических величин от времени при прямолинейно равномерном и равноускоренном движении | Самостоятельное решение задач | Физический диктант | Знание формул кинематических величин. Умение читать и строить графики |
| 6. | Задачи на относительность движения: закон сложения скоростей, движение протяженных тел, графические задачи | Решение задач в группах с последующим обсуждением |  | Знание закона сложения скоростей. Умение читать и строить графики |
| 7. | Движение тела под действием силы тяжести | Практическая работа.  Разбор задач | Фронтальный опрос | Знание теории по свободному падению тел. Умение строить экспериментальные задания |
| 8. | Идеализация физической задачи. Решение задач на движение под действием силы тяжести с начальной скоростью, направленной горизонтально и под углом к горизонту | Практическая работа с использованием компьютерных технологий. |  | Знание теории по баллистическому движению. Умение выполнять виртуальную лабораторную работу |
| 9. | Решение задач на равномерное движение по окружности | Решение задач | Тест «Кинематика» | Знание теории по криволинейному движению |
| Динамика (7 ч) | | | | |
| 10. | Решение задач на применение закона всемирного тяготения. Определение масс небесных тел. Движение искусственных спутников планет | Решение задач |  | Знание закона Всемирного тяготения |
| 11. | Расчет веса тела, движущегося с ускорением. Перегрузки невесомость | Работа в группах |  | Знание теории о весе тела, перегрузках, невесомости |
| 12. | Алгоритм решения задач на применение законов Ньютона. Движение материальной точки под действием нескольких сил в горизонтальном направлении | Самостоятельное решение задач по алгоритму | Физический диктант | Знание законов Ньютона |
| 13. | Решение задач на движение по наклонной плоскости | Решение задач | Тест | Умение расставить все силы и знание формул сил тяжести, упругости, трении, натяжения |
| 14. | Решение задач на движение тела по окружности под действием нескольких сил. Конический маятник | Решение задач | Кратковременная проверочная работа | Умение расставить все силы и знание формул сил тяжести, упругости, трении, натяжения |
| 15. | Решение задач на движение системы тел. Пример задачи с неизвестным исходом | Решение задач |  | Умение расставить все силы и знание формул сил тяжести, упругости, трении, натяжения |
| 16. | Контрольная работа по темам «Кинематика», «Динамика» | Индивидуальная работа |  | Контрольная работа по темам |
| Статика (2 ч) | | | | |
| 17. | Решение задач на применение условия равновесия не вращающегося тела. Разложение сил на составляющие | Решение задач | Фронтальный опрос | Знание условия невращения тела. Умение раскладывать силы |
| 18 | Решение задач на применение правила моментов | Решение расчетных и экспериментальных задач |  | Знание правила моментов |
| Законы сохранения (4ч) | | | | |
| 19. | Алгоритм решения задач на закон сохранения импульса и реактивное движение | Самостоятельное решение задач | Фронтальный опрос | Закон сохранения импульса. Реактивное движение |
| 20. | Решение задач на определение работы и мощности | Решение задач | Тест «Механическая работа» | Знание теории о механической работе и мощности |
| 21. | Метод применения законов сохранения. Решение задач на закон сохранения механической энергии и на совместное применение законов сохранения энергии и импульса | Решение задач, с рецензированием результатов. | Физический диктант | Знание законов сохранение импульса и механической энергии. |
| 22. | КПД механизма. Исследование зависимости КПД наклонной плоскости от угла наклона | Решение задач. Выполнение экспериментальной работы |  | КПД механизмов |
| Основы молекулярно-кинетической теории (4 ч) | | | | |
| 23 | Решение задач на расчет величин, характеризующих молекулы, на применение основного уравнения МКТ и его следствий | Решение задач, с рецензированием результатов | Физический диктант | Знание основного уравнения МКТ и его следствий |
| 24 | Решение задач на применение уравнения Менделеева–Клапейрона, объединенного газового закона и частных газовых законов | Самостоятельное решение задач по индивидуальным карточкам | Фронтальный опрос | Знание уравнения Менделеева–Клапейрона, объединенного газового закона |
| 25. | Графические задачи на применение газовых законов | Самостоятельное составление задач на применение газовых законов |  | Знание газовых законов. |
| 26. | Решение задач на применение закона Гука. Определение модуля Юнга | Самостоятельное решение задач | Фронтальный опрос  Тест по теме «Основы МКТ» | Знание закона Гука и модуля Юнга |
| Основы термодинамики (3 ч) | | | | |
| 27. | Решение задач на фазовые превращения и составление уравнения теплового баланса. Решение задачи. | Коллективное решение задач |  | Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса |
| 28. | Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики. Графические задачи на процессы в газе с учетом теплообмена | Самостоятельное решение задач | Физический диктант | Первый закон термодинамики. Газовые законы |
| 29. | Решение задач на расчет КПД тепловых двигателей. Пути повышения КПД тепловых двигателей | Решение задач в группах с рецензированием | Кратковременная проверочная работа | КПД тепловых двигателей |
| Электростатика (5 ч) | | | | |
| 30. | Решение задач на применение закона Кулона и закона сохранения электрического заряда | Парная работа по решению задач | Фронтальный опрос | Закон Кулона и закон сохранения электрического заряда |
| 31. | Решение задач на расчет напряженности электрического поля в данной точке. Принцип суперпозиции полей | Коллективное решение задач |  | Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей |
| 32. | Решение задач на движение и равновесие заряженных частиц в однородном электрическом поле | Коллективное решение задач | Тест «Электрическое поле» | Знание условия равновесия и умение расставить силы. |
| 33. | Задачи на расчет электроёмкости плоского конденсатора и энергии заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов | Коллективное решение задач | Фронтальный опрос | Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов |
| 34. | Контрольная работа по темам «Основы МКТ. Термодинамика. Электростатика» | Самостоятельное выполнение заданий | Контрольная работа |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема урока** | **Виды**  **деятельности учащихся. Практика** | **Контроль** | **Требования к уровню подготовки обучающихся** |
| **11 класс (34 часа)** | | | | |
| Законы постоянного тока (7 ч) | | | | |
| 1. | Решение задач на применение закона Ома для участка цепи, формулы для расчета сопротивления проводника, работы и мощности. | Решение задач | Фронтальный опрос | Знание закона Ома для участка цепи, формулы для расчета, сопротивления проводника, работы и мощности постоянного тока |
| 2. | Решение задач на тепловое действие тока. Тепловая отдача нагревателя. | Выполнение л/р «Измерение КПД установки с электрическим нагревателем | Проверка результатов лабораторной работы | Знание закона Джоуля-Ленца, КПД установки |
| 3. | Расчет участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Эквивалентное сопротивление. | Составление и решение задач | Физический диктант | Знание законов последовательного и параллельного соединения проводников |
| 4. | Измерение силы тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра | Самостоятельное решение задач. | Кратковременная проверочная работа | Знание и умение работы с шунтами к амперметру и добавочного сопротивления к вольтметру |
| 5. | Решение задач на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для полной цепи. Соединение источников тока | Выполнение л/р «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока методом двух измерений. Снятие нагрузочной характеристики» | Проверка результатов лабораторной работы | Знание закона Ома для полной цепи. |
| 6. | Мощность во внешней цепи КПД источника | Выполнение виртуальной л/р «Исследование энергетических соотношений в цепях постоянного тока» | Проверка результатов лабораторной работы | Знание формул работы, мощности, КПД |
| 7. | Решение задач на применение законов электролиза | Практическая работа.  Разбор задач | Тест «Постоянный ток» | Знание теории по теме «Постоянный ток» |
| Магнитное поле. Электромагнитная индукция (3 ч) | | | | |
| 8. | Задачи о силовом действии однородного магнитного поля на проводник с током и движущиеся заряженные частицы | Решение задач | Тест «Магнитное поле. Сила Ампера» | Знание закона Ампера и положений о магнитном поле |
| 9. | Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Циклотрон. Масс-спектрограф | Решение задач. Выступления учащихся | Физический диктант | Знание силы Лоренца и её особенностей, правила левой руки |
| 10. | Решение задач на описание явления электромагнитной индукции | Самостоятельное составление и решение задач |  | Закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность |
| Механические и электромагнитные колебания и волны (6 ч) | | | | |
| 11. | Решение задач на основе аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями. Определение величин, характеризующих гармонические колебания | Выполнение л/р «Определение жесткости пружины и периода колебаний подвешенного к ней груза" | Таблица | Знание теории механических и электромагнитных колебаний. |
| 12. | Решения задач на применение формул периода колебаний пружинного и математического маятников и на превращение энергии при колебательном движении | Самостоятельное решение задач по алгоритму | Проверка результатов лабораторной работы | Знание формул периода колебаний пружинного и математического маятников и перехода энергии при колебательном движении |
| 13. | Активное, ёмкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока | Выполнение виртуальной л/р «Исследование энергетических соотношений в цепях постоянного тока» | Проверка результатов лабораторной работы |  |
| 14. | Использование метода векторных диаграмм для описания переменных токов и напряжений. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Электрический резонанс | Выступление учащихся |  | Умение расставить на векторной диаграмме напряжения и силу тока. |
| 15. | Решение задач на применение формулы связи длины волны со скоростью её распространения и периодом (частотой), формулы Томсона | Коллективное и самостоятельное решение задач | Тест «Электромагнитные волны» | Знание формул длины волны, скорости распространения волны, периода и частоты волны и формулы связи длины волны со скоростью её распространения и периодом (частотой), формулы Томсона |
| 16. | Контрольная работа по темам «Магнитное поле. Магнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны» | Индивидуальная работа | Контрольная работа | Знание теории по темам «Магнитное поле. Магнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны» и умение применять её на практике |
| Олимпиадные задачи (3 ч) | | | | |
| 17. | Решение нестандартных и оригинальных задач | Коллективная работа |  | Знание теории по темам «Магнитное поле. Магнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны» |
| 18. | Решение задач повышенной сложности на расчет электрических цепей. Ознакомление с правилами Кирхгофа | Совместная и самостоятельная работа |  | Знание теории по темам «Магнитное поле. Магнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны» |
| 19. | Решение задач межпредметного содержания | Работа в группах |  | Знание теории по темам «Магнитное поле. Магнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны» |
| Оптика (5 ч) | | | | |
| 20. | Решение задач на применение законов отражения и преломления света. Полное отражение света | Коллективный раз бор задач. Самостоятельное решение задач по карточкам | Фронтальный опрос | Законы отражения и преломления света. Условия полного отражения света |
| 21. | Построение изображения в тонких линзах | Самостоятельная работа по составлению таблицы «Характеристики изображений в собирающих линзах в зависимости от расстояния от предмета до линзы» на основании эксперимента. Коллективное обсуждение | Проверка результатов экспериментальной работы | Знание механизма построения изображения в тонких линзах |
| 22. | Решение задач на применение формулы тонкой линзы | Совместное решение задач. Самостоятельное решение задач | Кратковременная проверочная работа | Знание формулы тонкой линзы |
| 23. | Построение изображений и нахождение фокуса для системы линз | Решение задач по группам и коллективное обсуждение |  | Знание механизма построения изображения в тонких линзах |
| 24. | Решение задач на волновые свойства света (дисперсия, интерференция, дифракция) Дифракционная решётка | Коллективный разбор задач | Фронтальный опрос | Знание волновых свойств света: дисперсии, интерференции, дифракции |
| Основы СТО (1 ч) | | | | |
| 25. | Решение задач на применение следствий СТО: относительность расстояний и промежутков времени, релятивистский закон сложения скоростей, закон взаимосвязи энергии и массы | Коллективная работа учителя и учащихся. |  | Знание следствий СТО: относительность расстояний и промежутков времени, релятивистский закон сложения скоростей, закон взаимосвязи энергии и массы |
| Световые кванты (3 ч) | | | | |
| 26. | Решение задач на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта | Коллективный разбор задач. Самостоятельное решение задач | Фронтальный опрос | Знание уравнения Эйнштейна для фотоэффекта |
| 27. | Определение постоянной Планка | Коллективный разбор задач | Кратковременная проверочная работа. | Знание теории фотоэффекта |
| 28. | Решение задач на определение энергии, импульса и массы фотонов | Коллективное и самостоятельное решение задач | Тест по теме «Квантовая физика» | Знание формул энергии, импульса и массы фотонов |
| Атомная и ядерная физика (6 ч) | | | | |
| 29. | Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Связь частоты (длины волны) излучения с энергией перехода в атоме | Коллективный разбор задач |  | Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Связь частоты (длины волны) излучения с энергией перехода в атоме |
| 30. | Задачи на составление уравнений ядерных реакций. Альфа-распад и бета-распад. Правило смещения | Самостоятельное решение задач | Проверочная работа (15 мин) | Знание закона альфа-распада и бета-распада. Правило смещения |
| 31. | Решение задач на применение закона радиоактивного распада | Решение задач в группах с рецензированием | Тест « Строение атома и атомного ядра» | Знание закона радиоактивного распада |
| 32. | Расчет энергии связи ядер и энергетического выхода ядерных реакций | Парная работа по решению задач |  | Знание энергии связи ядер и энергетического выхода ядерных реакций |
| 33. | Контрольная работа по темам «Оптика. Световые кванты. Атомная и ядерная физика» | Индивидуальное решение задач | Контрольная работа | Знание материала тем «Оптика. Световые кванты. Атомная и ядерная физика». |
| 34. | Решение нестандартных и оригинальных задач | Коллективная работа |  | Знание материала тем «Оптика. Световые кванты. Атомная и ядерная физика» |