

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Москвы «Школа № 117»**

Утверждаю
Директор ГБОУ Школа № 117

Бабурина И.А.
25 августа 2016 г.
Приказ № 49/2-О-100



**Образовательная программа
дополнительного образования детей
«Методы решения задач по физике»**

Направленность: естественнонаучная

Уровень программы: ознакомительный

Возраст: 14-17 лет

Срок реализации: 3 года

Составитель:

Черняев А.В. – педагог дополнительного образования, учитель физики

Москва

2016 год

Пояснительная записка

Образовательная программа дополнительного образования детей по физике «Методы решения задач по физике» 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.

Программа носит естественнонаучную направленность. Уровень программы – ознакомительный.

Курс рассчитан на 3 года обучения – 93 часа – для учащихся в возрасте от 14 до 17 лет.

Программа курса направлена на реализацию личностно-ориентированной интеграции исследовательской деятельности учащихся и профилирования. При этом существенно расширяются возможности выстраивания учеником индивидуальной образовательной траектории. Программа курса согласована с расширенной программой обучения физике, в основе которой лежит базовый курс.

Целями данной программы являются:

- углубление полученных знаний и умений;
- формирование навыков в использовании общих законов материального мира для решения конкретных вопросов, имеющих практическое и познавательное значение;
- умение широко использовать полученные знания по математике при решении физических задач.

Задачи курса:

- развить навыки работы учащихся с дополнительной учебной, научно-популярной литературой;
- развитие интереса к физике;
- развитие логического мышления и монологической речи;
- развивать способности учащихся к исследовательской деятельности;
- умение широко использовать полученные знания по математике при решении задач по физике.

Данный курс позволяет существенно углубить уже имеющиеся знания и умения учащихся, развивает умение анализировать нестандартную ситуацию.

Программа рассчитана на 93 учебных часа (3 года) для учащихся 9-11-х классов.

Темп изучения данного курса складывается из реальной ситуации: нехватка обязательных часов по предмету. На занятиях курса предусматривается диалог - разбор конкретной ситуации задач, логическое доказательство своей правоты и решение задач с использованием (по необходимости) математических исследований. Формой контроля предусматривается самостоятельная работа на 1-2 учебных часа или презентация учащимися мини-проекта по изучаемым темам, или презентация и защита сложных задач, решенных одним из нестандартных способов.

Результативность данной программы дополнительного образования может быть оценена самими учащимися при тестировании, при проведении отборочных туров олимпиад.

Планируемые результаты освоения учащимися программы

Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого

общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметные результаты:

знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;

- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы; коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Содержание программы

Учебный (тематический) план (первый период обучения)

| № п/п | Наименование раздела, темы | Количество часов | | | Формы аттестации (контроля) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|-----------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| | Тема 1. «Механика. Кинематика.» | 7 | 4 | 3 | |
| | Векторный и координатный способы описания движения. | | 1 | | |
| | Векторные величины. Векторы, действия с векторами. Проекция вектора. | | 1 | | |
| | Графический метод решения задач на равномерное прямолинейное движение. | | | 1 | |
| 1.4 | Решение задач на движение материальной точки по окружности. Кинематика вращательного движения. | | | 1 | |
| 1.5 | Векторный способ решения задач на относительность движения. | | 1 | | |
| 1.6 | Решение задач на расчет средней (путевой) скорости. Применение вспомогательных формул. | | | 1 | Зачетная работа |
| 1.7 | Графическое изображение законов равнопеременного движения. Графики траектории движения. | | 1 | | |
| 2. | Тема 2. «Динамика. Законы сохранения.» | | | | |
| | Векторный способ решения задач на движение тел в поле тяготения Земли. | | | | |
| | Координатный способ решения задач на движение тел в поле тяготения Земли. | | 1 | | |
| 2.3 | Решение задач на определение радиуса кривизны траектории движения. | | | 1 | |
| 2.4 | Решение задач на определение | | | 1 | |

| | | | | | |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|-----------------|
| | тангенциального и нормального ускорений. | | | | |
| 2.5 | Законы Ньютона. | | 1 | | |
| 2.6 | Решение задач с использованием основного уравнения движение материальной точки. | | | 1 | |
| 2.7 | Движение тел под действием силы тяжести. Баллистическое движение. | | | 1 | |
| 2.8 | Законы Кеплера. Движение планет. | | 1 | | |
| 2.9 | Решение задач на определение сил и ускорений. | | | 1 | |
| 2.10 | Движение связанных тел. Решение задач. | | | 1 | |
| 2.11 | Алгоритмы решения задач на законы изменения и сохранения полной энергии тел, системы материальных точек, замкнутой системы тел. | | 1 | | |
| 2.12 | Решение задач на применение закона сохранения импульса для различных систем тел (замкнутых, незамкнутых, систем материальных точек). | | | 1 | Зачетная работа |
| 3. | Тема 3 «Колебания и волны.» | | | | |
| | Практические задачи по изучению различных колебательных систем и их параметров. | | | | |
| | Кинематика свободных гармонических колебаний. | | | | |
| | Динамика свободных гармонических колебаний. | | | | |
| | Решение задач на расчет фазовой и колебательной скоростей распространения волны. | | | | Зачетная работа |
| | Звуковые волны. Распространение звука. Решение задач. | | | | |
| | Тема 4 «Электромагнетизм.» | | | | |
| | Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Решение задач на расчет индукции магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. | | | | |
| | Движение частицы в электромагнитном поле. Электромагнитные волны. Решение задач на нахождение характеристик электромагнитных волн. | | | | |
| | Тема 5 «Элементы квантовой оптики.» | | | | |
| | Основные элементы квантовой физики. | | | | |
| | Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. | | | | Зачетная |

| | | | | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--------|
| | | | | | работа |
| | Тема 6 «Элементы атомной и ядерной физики.» | | | | |
| | Радиоактивность. Правила смещения при радиоактивном распаде. Ядерные реакции. Решение задач на законы сохранения зарядового и массового числа. | | | | |
| | Решение задач на вычисление энергетического выхода ядерной реакции. | | | | |
| | Термоядерный синтез. Энергия звезд. | | | | |

Учебный (тематический) план
(первый период обучения)

| № п/п | Наименование раздела, темы | Количество часов | | | Формы аттестации (контроля) |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|-----------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| | Тема 1. «Механика. Кинематика.» | | | | |
| | Графический метод решения задач на равномерное прямолинейное движение. | | | | |
| | Решение задач на движение материальной точки по окружности. Кинематика вращательного движения. | | | | |
| | Векторный способ решения задач на относительность движения. Решение задач на расчет средней (путевой) скорости. Применение вспомогательных формул. | | | | |
| | Графическое изображение законов равнопеременного движения. Графики траектории движения. | | | | |
| | Векторный способ решения задач на движение тел в поле тяготения Земли. | | | | |
| | Координатный способ решения задач на движение тел в поле тяготения Земли. | | | | |
| | Решение задач на определение радиуса кривизны траектории | | | | |

| | | | | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------|
| | движения. | | | | |
| | Решение задач на определение тангенциального и нормального ускорений. | | | | Зачетная работа |
| | Тема 2 «Динамика. Законы сохранения.» | 9 | 3 | 6 | |
| | Решение задач с использованием основного уравнения движение материальной точки. | | 1 | | |
| | Решение задач с использованием условия равновесия при движении по окружности. | | 1 | | |
| 2.3 | Решение задач экспериментального тура всероссийских олимпиад: «Измерение сил и ускорений», «Определение коэффициента трения скольжения». | | | 1 | |
| 2.4 | Алгоритмы решения задач на законы изменения и сохранения полной энергии тел, системы материальных точек, замкнутой системы тел. | | 1 | | |
| 2.5 | Решение задач на применение закона сохранения импульса для различных систем тел (замкнутых, незамкнутых, систем материальных точек). | | | 1 | |
| 2.6 | Решение задач экспериментального тура всероссийских олимпиад: «Измерение импульса». | | | 1 | |
| 2.7 | Решение практических задач по теме: «Изучение устройства и действия простых механизмов». | | | 1 | |
| 2.8 | Практические задачи на определение центра тяжести и центра масс тел неправильной геометрической формы. Изучение состояния равновесия тел под действием нескольких сил. | | | 1 | |
| 2.9 | Решение задач | | | 1 | Зачетная работа |

| | | | | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------------|
| | экспериментального тура всероссийских олимпиад на определение плотности различных тел. | | | | |
| | Тема 3. «Статика. Гидростатика.» | | | | |
| | Алгоритмы решения задач на законы гидростатики. | | | | |
| | Тема 4. «Молекулярная физика.» | | | | |
| | Решение задач на применение закона сохранения количества вещества в замкнутых системах. | | | | |
| | Решение задач на применение закона Дальтона. | | | | |
| | Алгоритмы решения задач по теме: «Циклические изопроцессы». | | | | |
| | Реальные газы. Условия применения уравнений МКТ для реальных газов. | | | | |
| | Применение уравнения Ван-дер-Ваальса. | | | | |
| | Решение задач экспериментального тура всероссийских олимпиад на расчет влажности воздуха. | | | | Зачетная работа |
| | Тема 5 «Термодинамика.» | | | | |
| | Решение задач на применение закона сохранения энергии к изопроцессам. | | | | |
| | Решение графических задач на определение коэффициента полезного действия тепловых машин. | | | | |
| | Решение задач по теме: «Поверхностное натяжение жидкости». | | | | |
| | Практические задачи на определение поверхностного натяжения жидкости. | | | | |
| | Решение теоретических и практических задач по теме: «Капиллярные явления». Решение задач на определение линейной, поверхностной и объемной плотности зарядов. | | | | |

| | | | | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------|
| | Тема 6 «Электростатика». | 5 | 1 | 4 | |
| 6.1 | Решение задач на определение напряженности поля, создаваемого различными источниками (точечным зарядом, сферическим проводником, бесконечной плоскостью). | | | 1 | |
| 6.2 | Применение принципа суперпозиций при определении напряженности поля. | | 1 | | |
| 6.3 | Решение задач на определение объемной плотности энергии однородного поля. | | | 1 | |
| 6.4 | Решение задач на расчет емкости проводников различной формы (плоского, сферического). | | | 1 | |
| 6.5 | Решение задач на определение работы электрических сил по изменению емкости конденсатора (при включенном и отключенном источнике питания). | | | 1 | Зачетная работа |
| | Тема 7 «Законы постоянного тока» | 8 | 2 | 6 | |
| 7.1 | Алгоритмы решения задач на применение закона Ома для различных соединений (участка цепи с ЭДС, полной замкнутой цепи). | | 1 | | |
| 7.2 | Алгоритмы решения задач на применение закона Ома для различных соединений параллельно и последовательно соединенных одинаковых источников тока, короткого замыкания). | | 1 | | |
| 7.3 | Решение задач на связь плотности тока с напряженностью поля и скоростью носителя тока. | | | 1 | |
| 7.4 | Решение задач на применение 1-го закона Кирхгофа. Решение задач на применение 2-го закона Кирхгофа. | | | 1 | |

| | | | | | |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------|
| 7.5 | Решение задач по теме: «Электроизмерительные приборы». | | | 1 | |
| 7.6 | Решение задач на определение КПД различных приборов, источников тока. | | | 1 | |
| 7.7 | Решение задач по темам: «Энергия электрического тока», «Полная, полезная, максимальная мощность в цепи постоянного тока». | | | 1 | |
| 7.8 | Решение задач на применение 1-го, 2-го и объединительного законов Фарадея. | | | 1 | Зачетная работа |
| | Тема 8 «Электромагнетизм». | 7 | 2 | 5 | |
| 8.1 | Решение задач на определение потока силовых линий через поверхность любой формы, поттокосцепление. | | | 1 | |
| 8.2 | Определение вектора магнитного момента замкнутого проводника с током. | | 1 | | |
| 8.3 | Определение объемной плотности энергии магнитного поля. | | 1 | | |
| 8.4 | Решение задач на определение траектории и характеристик движения заряженных частиц в однородном магнитном поле. | | | 1 | |
| 8.5 | Решение задач на определение характеристик движения проводника с током в однородном магнитном поле. Работа, совершаемая силой Ампера. | | | 1 | |
| 8.6 | Применение закона э/м индукции при решении задач (нахождение среднего и мгновенного значений ЭДС, движение проводника под углом к вектору магнитной индукции). | | | 1 | |
| 8.7 | Нахождение основных параметров цепи переменного тока с применением | | | 1 | |

| | | | | | |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------|
| | дифференцирования. | | | | |
| | Тема 9 «Колебания и волны». | | | | |
| | Практические задачи по изучению различных колебательных систем и их параметров. | | | | |
| | Кинематика свободных гармонических колебаний (вывод законов изменения величин с применением дифференцирования). | | | | |
| | Динамика свободных гармонических колебаний (маятник в поле тяготения Земли, в неинерциальной системе отсчета, в однородном электрическом поле). | | | | Зачетная работа |
| | Тема 10 «Элементы волновой и геометрической оптики.» | 4 | 1 | 3 | |
| 10.1 | Решение задач на расчет фазовой и колебательной скоростей распространения волны. Решение задач на определение геометрической и оптической разности хода волн. | | | 1 | |
| 10.2 | Изучение интерференции в тонких пленках (в отраженном и проходящем свете). | | 1 | | |
| 10.3 | Решение задач экспериментального тура всероссийских олимпиад на применение законов геометрической оптики (определение угла полного внутреннего отражения). | | | 1 | |
| 10.4 | Применение законов геометрической оптики для построения изображений (плоское зеркало, плоскопараллельная пластина). Применение законов геометрической оптики для построения хода лучей в призме. | | | 1 | |
| | Тема 11 «Элементы квантовой оптики.» | | | 2 | |
| | Решение задач на применение 1,2,3 законов | | | 1 | |

| | | | | | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------|
| | фотоэффекта и уравнения Эйнштейна. | | | | |
| | Решение задач с использованием графика зависимости максимальной кинетической энергии электронов от частоты световой волны. | | | 1 | Зачетная работа |
| | Тема 12 «Элементы атомной и ядерной физики». | 1 | 3 | | |
| | Постулаты Бора. Линейная скорость движения электронов по n-ым орбитам. | 1 | | | |
| | Решение задач на определение радиуса «Боровской» орбиты. | | | 1 | |
| | Решение задач на определение сил кулоновского взаимодействия ядра атома с электронами на n-ых орбитах. | | | 1 | |
| | Решение задач на применение законов сохранения энергии, импульса, заряда, нуклонов в ядерных реакциях. | | | 1 | Зачетная работа |
| | Итого: | | | | |

Содержание учебного (тематического) плана
(первый период обучения)

Тема 1. «Механика. Кинематика» (7 часов)

Теория (4 ч.). Векторный и координатный способы описания движения. Векторные величины. Векторы, действия с векторами. Проекция вектора. Векторный способ решения задач на относительность движения. Графическое изображение законов равнопеременного движения. Графики траектории движения. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (3 ч.). Графический метод решения задач на равномерное прямолинейное движение. Решение задач на движение материальной точки по окружности. Кинематика вращательного движения. Решение задач на расчет средней (путевой) скорости. Применение вспомогательных формул. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 2. «Динамика. Законы сохранения» (12 часов).

Теория (5 ч.). Векторный способ решения задач на движение тел в поле тяготения Земли. Законы Ньютона. Законы Кеплера. Движение планет. Алгоритмы решения задач на законы изменения и сохранения полной энергии тел, системы материальных точек, замкнутой системы тел. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (7 ч.). Координатный способ решения задач на движение тел в поле тяготения Земли. Решение задач на определение радиуса кривизны траектории движения. Решение задач на определение тангенциального и нормального ускорений. Решение задач с использованием основного уравнения движения материальной точки. Движение тел под действием силы тяжести. Баллистическое движение. Решение задач на определение сил и ускорений. Движение связанных тел. Решение задач. Решение задач на применение закона сохранения импульса для различных систем тел (замкнутых, незамкнутых, систем материальных точек). Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 3. «Колебания и волны» (5 часов).

Теория (2 ч.). Кинематика свободных гармонических колебаний. Динамика свободных гармонических колебаний. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (3 ч.). Практические задачи по изучению различных колебательных систем и их параметров. Решение задач на расчет фазовой и колебательной скоростей распространения волны. Звуковые волны. Распространение звука. Решение задач. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 4. «Электромагнетизм» (4 часа).

Теория (2 ч.). Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Решение задач на расчет индукции магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение частицы в электромагнитном поле. Электромагнитные волны. Решение задач на нахождение характеристик электромагнитных волн. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 5. «Элементы квантовой оптики».

Теория (1 ч.). Основные элементы квантовой физики. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (1 ч.). Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 6. «Элементы атомной и ядерной физики» (3 часа).

Теория (2 ч.). Радиоактивность. Правила смещения при радиоактивном распаде. Ядерные реакции. Решение задач на законы сохранения зарядового и массового числа. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (1 ч.). Решение задач на вычисление энергетического выхода ядерной реакции. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Содержание учебного (тематического) плана
(второй-третий учебные периоды)

Тема 1. «Механика. Кинематика» (8 часов).

Теория (4 ч.). Графический метод решения задач на равномерное прямолинейное движение. Графическое изображение законов равнопеременного движения. Графики траектории движения. Векторный способ решения задач на движение тел в поле тяготения Земли. Координатный способ решения задач на движение тел в поле тяготения Земли. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (4 ч.). Решение задач на движение материальной точки по окружности. Кинематика вращательного движения. Векторный способ решения задач на относительность движения. Решение задач на расчет средней (путевой) скорости. Применение вспомогательных формул. Решение задач на определение радиуса кривизны траектории движения. Решение задач на определение тангенциального и нормального ускорений. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 2. «Динамика. Законы сохранения» (9 часов).

Теория (3 ч.). Решение задач с использованием основного уравнения движение материальной точки. Решение задач с использованием условия равновесия при движении по окружности. Алгоритмы решения задач на законы изменения и сохранения полной энергии тел, системы материальных точек, замкнутой системы тел. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (6 ч.). Решение задач экспериментального тура всероссийских олимпиад: «Измерение сил и ускорений», «Определение коэффициента трения скольжения». Решение задач на применение закона сохранения импульса для различных систем тел (замкнутых, незамкнутых, систем материальных точек). Решение задач экспериментального тура всероссийских олимпиад: «Измерение импульса». Решение практических задач по теме: «Изучение устройства и действия простых механизмов». Практические задачи на определение центра тяжести и центра масс тел неправильной геометрической формы. Изучение состояния равновесия тел под действием нескольких сил. Решение задач экспериментального тура всероссийских олимпиад на определение плотности различных тел. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 3. «Статика. Гидростатика» (1 час).

Практика (1 ч.). Алгоритмы решения задач на законы гидростатики. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 4. «Молекулярная физика» (6 часов).

Теория (1 ч.). Реальные газы. Условия применения уравнений МКТ для реальных газов. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (5 ч.). Решение задач на применение закона сохранения количества вещества в замкнутых системах. Решение задач на применение закона Дальтона. Алгоритмы решения задач по теме: «Циклические изопроцессы». Применение уравнения Ван-дер-Ваальса. Решение задач экспериментального тура всероссийских олимпиад на расчет влажности воздуха. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 5. «Термодинамика» (5 часов).

Практика (5 ч.). Решение задач на применение закона сохранения энергии к изопроцессам. Решение графических задач на определение коэффициента полезного действия тепловых машин. Решение задач по теме: «Поверхностное натяжение жидкости». Практические задачи на определение поверхностного натяжения жидкости. Решение теоретических и практических задач по теме: «Капиллярные явления». Решение задач на определение линейной, поверхностной и объемной плотности зарядов. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 6. «Электростатика» (5 часов).

Теория (1 ч.). Решение задач на определение объемной плотности энергии однородного поля. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (4 ч.). Решение задач на определение напряженности поля, создаваемого различными источниками (точечным зарядом, сферическим проводником, бесконечной плоскостью). Применение принципа суперпозиций при определении напряженности поля. Решение задач на расчет емкости проводников различной формы (плоского, сферического). Решение задач на определение работы электрических сил по изменению емкости конденсатора (при включенном и отключенном источнике питания). Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 7. «Законы постоянного тока» (8 часов).

Теория (2 ч.). Алгоритмы решения задач на применение закона Ома для различных соединений (участка цепи с ЭДС, полной замкнутой цепи). Алгоритмы решения задач на применение закона Ома для различных соединений (параллельно и последовательно соединенных одинаковых источников тока, короткого замыкания). Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (6 ч.). Решение задач на связь плотности тока с напряженностью поля и скоростью носителя тока. Решение задач на применение 1-го закона Кирхгофа. Решение задач на применение 2-го закона Кирхгофа. Решение задач по теме: «Электроизмерительные приборы». Решение задач на определение КПД различных приборов, источников тока. Решение задач по темам: «Энергия электрического тока», «Полная, полезная, максимальная мощность в цепи постоянного тока». Решение задач на применение 1-го, 2-го и объединительного законов Фарадея. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 8. «Электромагнетизм» (7 часов).

Теория (2 ч.). Определение вектора магнитного момента замкнутого проводника с током. Определение объемной плотности энергии магнитного поля. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (5 ч.). Решение задач на определение потока силовых линий через поверхность любой формы, потокосцепление. Решение задач на определение траектории и характеристик движения заряженных частиц в однородном магнитном поле. Решение задач на определение характеристик движения проводника с током в однородном

магнитном поле. Работа, совершаемая силой Ампера. Применение закона ε/m индукции при решении задач (нахождение среднего и мгновенного значений ЭДС, движение проводника под углом к вектору магнитной индукции). Нахождение основных параметров цепи переменного тока с применением дифференцирования. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 9. «Колебания и волны» (3 часа).

Теория (1 ч.). Кинематика свободных гармонических колебаний (вывод законов изменения величин с применением дифференцирования). Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (2 ч.). Практические задачи по изучению различных колебательных систем и их параметров. Динамика свободных гармонических колебаний (маятник в поле тяготения Земли, в неинерциальной системе отсчета, в однородном электрическом поле). Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 10. «Элементы волновой и геометрической оптики» (4 часа).

Теория (1 ч.). Изучение интерференции в тонких пленках (в отраженном и проходящем свете). Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (3 ч.). Решение задач на расчет фазовой и колебательной скоростей распространения волны. Решение задач на определение геометрической и оптической разности хода волн. Решение задач экспериментального тура всероссийских олимпиад на применение законов геометрической оптики (определение угла полного внутреннего отражения). Применение законов геометрической оптики для построения изображений (плоское зеркало, плоскопараллельная пластина). Применение законов геометрической оптики для построения хода лучей в призме. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 11. «Элементы квантовой оптики» (2 часа).

Практика (2 ч.). Решение задач на применение 1,2,3 законов фотоэффекта и уравнения Эйнштейна. Решение задач с использованием графика зависимости максимальной кинетической энергии электронов от частоты световой волны. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Тема 12. «Элементы атомной и ядерной физики» (4 часа).

Теория (1 ч.). Постулаты Бора. Линейная скорость движения электронов по n -ым орбитам. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники задач.

Практика (3 ч.). Решение задач на определение радиуса «Боровской» орбиты. Решение задач на определение сил кулоновского взаимодействия ядра атома с электронами на n -ых орбитах. Решение задач на применение законов сохранения энергии, импульса, заряда, нуклонов в ядерных реакциях. Инструменты: физические приборы, графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики), дидактические материалы. учебники физики для старших классов средней школы, учебные пособия, сборники 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 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.

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.

Принципы отбора содержания и организации учебного материала

- соответствие содержания задач уровню классической физики, выдержавших проверку временем, а также уровню развития современной физики, с возможностью построения в процессе решения физических и математических моделей изучаемых объектов с различной степенью детализации, реализуемой на основе применения конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики;
- соответствие содержания и форм предъявления задач требованиям государственных программ по физике;
- возможность обучения анализу условий экспериментально наблюдаемых явлений, рассматриваемых в задаче;
- возможность формирования посредством содержания задач и методов их решения научного мировоззрения и научного подхода к изучению явлений природы, адекватных стилю мышления, в рамках которого может быть решена задача;
- жизненных ситуаций и развития научного мировоззрения.

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.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Контроль результатов реализации программы осуществляется с помощью зачетных работ в течение курса на основе критериального оценивания по 100-балльной системе.

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.

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.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

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.

Литература для учителя

1. Орлов В. Л., Сауров Ю. А. «Методы решения физических задач» («Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение»). Составитель В. А. Коровин. Москва: Дрофа, 2005 г.
2. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 г. (мастерская учителя).
3. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. «Методика решения задач по физике в средней школе», М., Просвещение, 1987 г.
4. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. 10 класс. Учимся решать задачи», М., Дрофа, 2007 г.
5. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., просвещение, 1983 г.
6. Яворский Б. М., Селезнев Ю. А. «Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования», М., Наука, 1989 г.
7. Бобошина С. Б. «ЕГЭ. Физика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий», М., Экзамен, 2009 г.

Литература для обучающихся

1. Трофимова Т. И. «Физика для школьников и абитуриентов. Теория. Решение задач. Лексикон», М., Образование, 2003 г.
2. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. Учимся решать задачи. 10 класс», М., Дрофа, 2007 г.
3. Минько Н. В. «Физика: полный курс. 7-11 классы. Мультимедийный репетитор (+CD)», СПб, 2009 г.
4. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., Просвещение, 1983 г.
5. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. «Физика. 10—11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями», М., Мнемозина, 2004 г.
6. Малинин А. Н. «Сборник вопросов и задач по физике. 10—11 классы», М., Просвещение, 2002 г.

7. Меледин Г. В. «Физика в задачах: экзаменационные задачи с решениями», М., Наука, 1985 г.
8. Черноуцан А. И. «Физика. Задачи с ответами и решениями», М., Высшая школа, 2003 г.
9. . Степанова Г. Н. «Сборник задач по физике: для 10-11 классов общеобразовательных учреждений», М., просвещение, 2000 г.