

«Рассмотрено»
Руководитель ШМО

Пол
/Е.В.Понамарёва/

Протокол № 1
от « 30 » 08 2017г.

«Согласовано»
Заместитель руководителя по УВР
МОУ «СОШ №1 г. Ершова»
Рябинцева /И.В.Рябинцева/

« 30 » 08 2017г.

«Утверждаю»
Руководитель МОУ «СОШ №1 г. Ершова»
Лепёхин /Г.Н.Лепёхин/

Приказ № 138
от « 30 » 08 2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса
«Решение задач по физике»

10-11 классы

Составитель:
Понамарёва Е.В.,
учитель физики
1 квалификационной категории

Принято на заседании
педагогического совета
протокол № 17 от
« 30 » 08 2017г.

г. Ершов
2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ» 10-11 классы

Пояснительная записка

Рабочая программа по элективному курсу «Решение задач по физике» для средней общеобразовательной школы **составлена на основе:**

- фундаментального ядра содержания общего образования;
- требований к результатам освоения основной общеобразовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования;
- примерной программы по физике для 10-11 классов, являющейся составной частью примерной основной образовательной программы среднего общего образования;
- авторской рабочей программы учебного (элективного) курса «Решение задач по физике» для образовательных организаций, реализующих программы среднего общего образования (10-11 классы): Решение задач по физике/ М.В. Камочкина, В.А. Блохина, С.П. Дубас. – ГАУДПО «СОИРО», Саратов, 2017.
- основной образовательной программы среднего общего образования (10-11 классы) МОУ «СОШ №1 г. Ершова».

Место предмета в учебном плане

Учебный план школы на изучение элективного курса «Решение задач по физике» в средней (полной) школе отводит 2 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения, всего 136 уроков при 34 учебных неделях в году.

Общая характеристика курса

Практическая направленность данного элективного предмета, позволяет более глубоко понять законы, объясняющие природные явления и технические процессы через решение практических, качественных, количественных, графических задач.

При проведении занятий предпочтение отдается использованию технологий личностно-ориентированного обучения, побуждающих учащихся к самостоятельному поиску знаний; применению информационно-коммуникационных технологий, проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

Учебный (элективный) курс «Решение задач по физике» в целях обеспечения принципа вариативности и учета индивидуальных потребностей обучающихся призван реализовать следующую функцию: *расширить, углубить, дополнить изучение учебного предмета физика.*

Программа учебного (элективного) курса обеспечивает:

- ✓ удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся;
- ✓ общеобразовательную, общекультурную составляющую при получении среднего общего образования;
- ✓ развитие личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы;
- ✓ развитие навыков самообразования и проектирования;
- ✓ углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или вида деятельности;
- ✓ совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Программа носит прикладной характер. Является естественным дополнением программы изучения физики на углублённом уровне в части решения качественных, количественных, экспериментальных, практических задач. Конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта на углублённом уровне, даёт примерное распределение учебных часов по разделам курса и рекомендует определенную последовательность изучения разделов элективного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, носит рекомендательный характер в вопросе подбора качественных и количественных задач, экспериментальных практических задач в зависимости от возможностей кабинета физики в данном учебном заведении.

Решение задач при обучении физике является обязательным элементом учебного процесса, позволяющим надежно усвоить и закрепить изучаемый материал, а также расширить естественно-научный кругозор учащихся посредством широкого использования знаний из области математики, физики, химии, биологии и др. Через решение качественных, количественных, практических, графических задач осуществляется связь теории с практикой, развивается самостоятельность и целеустремленность, а также рациональные приемы мышления.

Решение и анализ задачи позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных особенностях и границах применения. Задачи развивают навык в использовании общих законов материального мира для решения конкретных вопросов, имеющих практическое и познавательное значение. Умение решать задачи является лучшим критерием оценки глубины изучения программного материала и его усвоения.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире:

- ✓ раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества;
- ✓ способствует формированию современного научного мировоззрения.

Программа элективного предмета по физике «Решение задач по физике», имея выраженную практическую направленность, способствует решению задач формирования основ научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов обучающихся.

Гуманитарное значение элективного предмета по физике как составной части общего образовании состоит в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

Изучение элективного предмета по данной программе направлено на **достижение следующих целей:**

- ✓ Формирование метода научного познания явлений природы и развитие мышления учащихся;
- ✓ Овладение умениями осуществлять наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков. Выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач;
- ✓ Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;
- ✓ Воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники; отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- ✓ Использование полученных знаний и умений для решения практических задач

повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Для достижения целей при реализации программы элективного предмета по физике **ставятся следующие задачи:**

- ✓ Использовать теоретическую основу для понимания первоначальных сведений о существовании моделей любого научного прогнозирования из курса физики на профильном уровне;
- ✓ Использовать достижения современных педагогических технологий обучения, разнообразие форм и методов обучения для привития учащимся интереса в изучении физики;
- ✓ Использовать возможности дополнительного образования для расширения представлений учащихся об окружающей их природе;
- ✓ Использовать межпредметные связи (с математикой) для реализации программного материала в части решения задач, вывода формул и законов;
- ✓ Формировать представление о постановке, классификации, приемах и методах решения физических задач;
- ✓ Совершенствовать умения решать задачи с использованием различных приемов и методов;
- ✓ Обучать решению нестандартных задач.

I. Планируемые результаты освоения программы элективного курса “Решение задач по физике”

Освоение содержания элективного предмета по физике (углубленный уровень) обеспечивает достижение личностных, метапредметных, предметных результатов, установленных по требованиям ФГОС СОО.

Личностные результаты включают:

- в ценностно-ориентационной сфере - чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере - умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметные результаты включают:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации;
- понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

В области **предметных результатов** образовательное учреждение общего образования предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования научиться:

- в познавательной сфере: давать определения изученным понятиям; называть основные

положения изученных теорий и гипотез;

- описывать демонстрационные и самостоятельно проведённые эксперименты, используя для этого естественный русский язык и язык физики;
- классифицировать изученные объекты и явления; делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты;
- структурировать изученный материал;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников;
- применять приобретённые знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- в ценностно-ориентационной сфере — анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов;
- в трудовой сфере — проводить физический эксперимент;
- в сфере физической культуры — оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;
- оценка – выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии;
- способность к волевому усилию, к выбору ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

Познавательные универсальные учебные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- структурирование знаний;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели;
- умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи, передавая содержание текста в соответствии с целью и соблюдая нормы построения текста;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- действие со знаково-символическими средствами (замещение, кодирование,

декодирование, моделирование).

Коммуникативные универсальные учебные действия обеспечивают социальную компетентность и сознательную ориентацию обучающихся на позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

Планируемые предметные результаты

В результате обучения по программе учебного (элективного) курса **обучающийся научится:**

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Обучающийся получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее

применимости и место в ряду других физических теорий;

- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

II. Содержание программного материала элективного курса

Содержание учебного материала разбито на основные разделы: «Физическая задача», «Правила и приемы решения физических задач», «Физика как наука», «Решение задач по механике», «Решение задач по молекулярной физике. Строение вещества», «Особенности решения задач по термодинамике», «Основные подходы к решению задач по электростатике и законам постоянного тока», «Физическая задача. Правила и приемы решения физических задач» (Повторение), «Электромагнитные колебания и волны», «Решение задач по квантовой физике и атомной физике», «Решение задач. Подготовка к ГИА 11 (ЕГЭ).

В первых двух разделах обобщенно рассматривается подход к систематизации и классификации задач, методам их решения. В остальных разделах на конкретных темах изучения физики отрабатываются различные методы и приемы работы над решением задач.

Раздел I. Физическая задача.

Методы физического познания. Физическая задача. Состав физической задачи. Значение задач в обучении и жизни. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения. Различия в подходах к решению теста и классической физической задачи, практической задачи и исследовательской работы.

Раздел II. Правила и приемы решения физических задач

Физическая задача. Общее требование при решении физических задач. Этапы решения физических задач. Работа с текстом задач. Анализ физического явления; план решения. Выполнение плана решения задач. Единицы измерения и размерность физических величин. Анализ решения и его значение. Аналитическое и графическое решение задач.

В разделе III «Физика как наука» рассматриваются методы научного познания природы. Роль эксперимента в процессе познания. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике. Физические законы и теории, границы их применимости. Принцип соответствия. Физическая картина мира.

В разделе IV «Решение задач по механике» основное внимание уделяется математическому подходу в описании механических явлений при решении задач. Оговариваются границы применимости физических законов и формул. Изучение классической механики в рамках элективного предмета дает возможность подготовить учащихся к пониманию широкого круга природных явлений через решение качественных, количественных

задач, графических задач. Содержание раздела позволяет дать представление о пространственно-временных формах существования материи. Использование идеальных физико-математических объектов (материальная точка, инерциальная система отсчета), рассмотрение вопроса о соотношении теории и опыта, границ применимости механики Ньютона способствует формированию некоторых гносеологических представлений.

На примере поступательного движения тел выстраивается последовательность математических приемов, с помощью которых (от простого к более сложному) можно совершенствовать способности в решении основной задачи механики. Обосновывается выбор инерциальных систем отсчета. Решаются задачи на законы Ньютона.

Рассматриваются методы решения качественных, количественных, практических, графических задач с использованием формул для расчета силы тяжести, упругости, трения, силы всемирного тяготения, веса тела.

Задачи, в условиях которых в качестве основных мер движения выступают импульс тела и кинетическая энергия, мерами взаимодействия выступают сила и потенциальная энергия тела, предлагается отбирать в соответствии с программным материалом по физике на профильном уровне. Рассматриваются математические подходы для решения задач с использованием соотношений между мерами движения и мерами взаимодействия, выражаемые законами Ньютона, законами сохранения энергии и импульса.

На основе понятия «момент силы» подтверждаются условия равновесия твердого тела.

При решении задач по теории механических колебаний отрабатываются основные понятия: амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Решаются задачи с использованием уравнения гармонических колебаний, условий явления резонанса.

Решаются разноуровневые задачи на свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. При изучении механических волн отрабатываются понятия: длина волны, период колебаний частиц в волне, частота колебаний.

В разделе V «Решение задач по молекулярной физике. Строение вещества» в рамках элективного предмета по физике при решении разноуровневых количественных, качественных, графических задач отрабатывается понятийный аппарат, рассматриваются границы применимости законов на основе модели - идеальный газ. Решаются задачи с использованием основного уравнения МКТ, уравнения состояния идеального газа, уравнений изопроцессов. Усваивается понятие абсолютная температура и ее физический смысл. Решаются задачи с использованием связи между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул.

Анализируется строение и свойства агрегатных состояний вещества, изменение агрегатных состояний веществ. Решаются практические, качественные, количественные задачи с использованием модели строения жидкостей, свойств поверхностного слоя жидкостей, понятий насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха, механические свойства твердых тел. Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

В разделе VI «Особенности решения задач по термодинамике» решаются комбинированные задачи на первый закон термодинамики, задачи на расчет КПД тепловых машин. Возможно проведение экскурсии с целью сбора данных для составления задач. Рассматриваются конструкторские задачи и задачи проектного содержания: модель газового термометра; модель тепловой машины; исследовательские задачи на определения радиуса тонких капилляров. Решаются графические задачи на определение работы в термодинамике и расчет количества теплоты. Возможны проектные задания по проблемам энергетики и охраны окружающей среды.

Раздел VII «Основные подходы к решению задач по электростатике и законам постоянного тока» в 10-м и 11-м классах рассматриваются особенности решения задач по электродинамике, примеры и приемы их решения. Применяются различные способы решения графических, качественных, количественных задач на закон сохранения электрического заряда и

закон Кулона, на расчет напряженности, разности потенциалов, энергии электрического поля.

Анализируются подходы к решению задач на расчет основных характеристик конденсаторов, систем конденсаторов.

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия, на определение магнитной индукции и магнитного потока. Решение исследовательских, качественных и расчетных задач на определение силы Ампера, расчет силы Лоренца.

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и лабораторного оборудования по теме.

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Алгоритм решения задач с использованием правил Кирхгофа.

Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение основных характеристик электрических цепей, Решение экспериментальных, расчетных задач на закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи.

Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи на описание цепей постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках.

Решение конструкторских задач по желанию: 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».

Решение задач в разделе VIII «Электромагнитные колебания и волны» предваряется решением задач по теме — Механические колебания и волны. Используются возможности математического описания механических колебаний, анализируются решения основного уравнения колебательного движения. Решаются задачи на закрепление основных понятий колебательного движения, основные характеристики механических волн.

Проводится аналогия между описанием механических и электромагнитных колебаний. Решаются задачи на нахождение основных характеристик в колебательном контуре.

Решаются качественные, количественные, экспериментальные, исследовательские задачи разных видов на определение индукции магнитного поля, расчет силы Ампера, силы Лоренца. Решаются задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, на определение индуктивности, энергии магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электромагнитное поле.

Задачи на расчет цепей переменного тока, трансформатор.

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

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Раздел VIII «Решение задач по геометрической и волновой оптике»

Решение практических, количественных задач на закон преломления света, полное внутреннее отражение, формулу тонкой линзы, на нахождение оптической силы линзы. Практические задачи на получение изображения с помощью линзы. Задачи по геометрической оптике: на построение изображений в плоском зеркале, тонких линзах, в оптических системах.

Решение задач по волновой оптике на дисперсию света, интерференцию, дифракцию света. Практические и количественные задачи на определение скорости света с помощью дифракционной решетки.

Решение качественных и количественных задач по теме «Излучения и спектры», «Шкала электромагнитных волн».

Раздел IX «Решение задач по квантовой физике и атомной физике». Решение задач на теорию фотоэффекта, на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, расчет характеристик фотонов, световое давление.

Решение задач на описание строения атомного ядра, задач с использованием модели атома водорода по Бору.

Решение задач на написание уравнений ядерных реакций. Решение задач на закон радиоактивного распада, на определение дефекта масс и энергии связи нуклонов в ядре.

Раздел X «Решение задач. Подготовка к ГИА 11 (ЕГЭ)».

III. Тематическое планирование

10 класс

№ п/п	Тема урока	Элементы содержания	Характеристика деятельности учащихся
Раздел I «Физическая задача» (2 ч)			
1	Физическая задача. Состав физической задачи	Физическая задача. Состав физической задачи. Значение задач в обучении и жизни. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения	Ищут и выделяют необходимую информацию по вопросу о классификации физических задач. Моделируют физические явления и процессы, уточняют границы применимости физических законов и теорий. Обсуждают вопрос работы с текстом задач. Систематизируют материал по классификации задач
2	Классические физические задачи. Тест по физике	Различия в подходах к решению теста и классической физической задачи, практической задачи и исследовательской работы	Выдвигают гипотезы и обосновывают их. Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата. Выделяют и анализируют усвоенное ранее. Рассматривают примеры классических задач в физике и тестовые задания из демоверсий ОГЭ и ЕГЭ
Раздел II. Правила и приемы решения физических задач (2 ч)			
3	Общие требования к решению физических задач	Физическая задача. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физических задач. Работа с текстом задач	Отбирают задачи для анализа. Работают с текстами задач. Участвуют в коллективном обсуждении информации этапов решения физических задач. Анализируют, делают выводы
4	Анализ текста задач, составление плана решения физических задач	Анализ физического явления; план решения. Выполнение плана решения задач. Единицы измерения и размерность физических величин. Анализ решения и его значение. Аналитическое и графическое решение задач	Самостоятельно формулируют учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено. Обосновывают практическую необходимость анализа текста задач. Анализируют ситуации, описанные в условиях качественных, количественных, практических, исследовательских
Раздел III «Физика как наука» (1 ч)			
5	Роль математики в физике. Физические законы и теории, границы их применимости.	Методы научного познания природы. Роль эксперимента в процессе познания. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике. Физические законы и теории, границы их применимости. Принцип соответствия. Физическая картина мира	Обсуждают роль эксперимента в процессе познания, роль моделирования явлений и объектов природы при решении задач. Рассматривают примеры решения задач, делают выводы о роли математики в физике. Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в устной и письменной форме
Раздел IV «Решение задач по механике» (20 ч)			

6	Элементы векторной алгебры. Решение задач по кинематике	Отработка практических навыков решения задач на определение основных понятий кинематики. Векторные и скалярные величины и действия с ними. Оговариваются границы применимости физических законов и формул	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в устной и письменной форме. Решают задачи по кинематике. Самостоятельно формулируют проблему, связанную с различными возможностями описания различных видов механического движения
7	Математические приемы, используемые для решения основной задачи механики (раздел «Кинематика»)	Решение качественных, количественных задач, графических задач. Использование идеальных физико-математических объектов (материальная точка, инерциальная система отсчета) для решения задач. Соотношении теории и опыта	Самостоятельно решают задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учениками. Моделируют ситуацию, происходящую при движении тела в различных системах отсчета. Участвуют в коллективном обсуждении полученных результатов. Анализируют, делают выводы. Структурируют знания, вносят дополнения и коррективы
8	Алгоритм решения некоторых типов задач на примере решения задач на относительность механического движения	Относительность механического движения. Отработка практических навыков по определению перемещений, скоростей при относительности механического движения. Алгоритм решения задач на относительность механического движения	Планируют практические действия по исследованию особенностей механического движения. Выбирают эффективные способы решения практической задачи и количественной задачи. Вырабатывают алгоритм действий. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Сравнивают результаты с ранее известными. Делают выводы
9	Зачёт по теме «Кинематика»	Решение заданий теста по теме «Различные виды механического движения»	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме
10	Методы решения задач на законы Ньютона	Методы решения качественных, количественных, практических, графических задач с использованием формул для расчета силы тяжести, упругости, трения, силы всемирного тяготения, веса тела	Обосновывают выбор инерциальных систем отсчета при решении задач. Учатся анализировать условия задач, делать выбор в пользу метода решения и математических приемов решения задач
11	Роль чертежа при решении задач на законы Ньютона	Анализ условия задач, требования к чертежу в задаче. Методы решения количественных, графических задач	Анализируют условие задачи, строят вспомогательные чертежи. Устанавливают причинно-следственные связи между физическими величинами, входящими в условие, формулами и законами, описывающими эти явления, строят чертежи к задачам. Синтезируют результат, записывают системы уравнений для решения задач. Оценивают действия одноклассников
12	Работа с текстом задач на движение связанных тел	Решение задач на движение связанных тел. Работа с текстом, опорные слова. Математические приемы решения систем уравнений, описывающих движение связанных тел	Анализируют условие задачи, строят вспомогательные чертежи. Устанавливают причинно-следственные связи между физическими величинами, входящими в условие, формулами и законами, описывающими эти явления. Синтезируют результат, записывают системы уравнений для решения задач

13	Работа с текстом задач на движение тел по наклонной плоскости	Решение задач на движение тел по наклонной плоскости. Работа с текстом, опорные слова. Математические приемы решения систем уравнений, описывающих движение тел по наклонной плоскости	Анализируют условие задачи, строят вспомогательные чертежи. Устанавливают причинно-следственные связи между физическими величинами, входящими в условие, формулами и законами, описывающими эти явления. Записывают системы уравнений для решения задач, решают системы уравнений
14	Зачёт по решению задач по теме «Законы Ньютона»	Решение заданий теста по теме «Различные виды механического движения», «Законы Ньютона»	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме
15	Анализ условия задачи по механике на законы сохранения импульса и энергии	Решение задач, в условиях которых в качестве основных мер движения выступают импульс тела и кинетическая энергия, мерами взаимодействия выступают сила и потенциальная энергия тела	Планируют практические действия по исследованию особенностей решения задач на закон сохранения импульса. Выбирают эффективные способы решения практической задачи. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Сравнивают результаты с ранее известными. Делают выводы
16	Качественные задачи на закон сохранения импульса и энергии	Решение качественных задач на закон сохранения импульса и энергии	Анализируют условия задач, выстраивают логические цепочки рассуждений. Выбирают эффективные способы решения качественной задачи. Работают в группе. Анализируют результаты работы. Сравнивают результаты с ранее известными. Делают выводы
17	Решение задач 2 части ГИА 11 из раздела «Механика»	Рассматриваются математические подходы для решения задач с использованием соотношений между мерами движения и мерами взаимодействия, выражаемые законами Ньютона, законами сохранения энергии и импульса	Систематизируют знания. Решают задачи на закрепление понятий, выбирают эффективные способы решения задач. Работают с данными таблиц в условиях задач. Считывают информацию с графиков, диаграмм. Обсуждают результаты решения, делают выводы
18	Решение практических задач на условия равновесия тел	На основе понятия «момент силы» подтверждаются условия равновесия твердого тела	Выявляют особенности движения твёрдого тела. Систематизируют знания по решению задач на условия равновесия. Решают простейшие задачи на закрепление основных понятий статики. Работая в паре, контролируют правильность использования законов статики при решении разноуровневых задач
19	Решение конструкторских задач на изготовление простых механизмов	Решение конструкторских задач на изготовление систем простых механизмов и расчет КПД полученных установок	Систематизируют знания. Решают простейшие задачи на закрепление основных понятий, дают оценку своим личным результатам и результатам напарников. Выполняют проектную работу по изготовлению установок из простых механизмов. Систематизируют информацию в таблицах. Рассчитывают КПД
20	Зачёт по решению задач по теме «Законы сохранения в механике. Условия равновесия»	Решение заданий теста по теме «Законы сохранения. Условия равновесия»	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме

21	Практическая задача. Особенности решения (на примере механических колебаний)	Решении практических задач по теории механических колебаний отрабатываются основные понятия: амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Решаются задачи с использованием уравнения гармонических колебаний, условий явления резонанса	Систематизируют знания по теории колебаний. Решают практические задачи по теории механических колебаний (отрабатываются основные понятия: амплитуда, период, частота, фаза колебаний). Решают практические и количественные задачи с использованием уравнения гармонических колебаний, условий явления резонанса
22	Текст задачи. Работа с условием задач	Разноуровневые задачи на свойства механических волн: отражение, преломление. Условия задач. Понятия: длина волны, период колебаний частиц в волне, частота колебаний	Решаются качественные и количественные разноуровневые задачи на свойства механических волн: отражение, преломление. При изучении механических волн отрабатываются понятия: длина волны, период колебаний частиц в волне, частота колебаний
23	Метод размерностей при решении физических задач	Метод размерностей на примере задач на свойства механических волн. Основные понятия: длина волны, период колебаний частиц в волне, частота колебаний. Интерференция и дифракция механических волн	Решаются разноуровневые задачи на свойства механических волн: интерференция, дифракция. При изучении механических волн отрабатываются понятия: длина волны, период колебаний частиц в волне, частота колебаний. Оценивают правдоподобность, реалистичность результатов (в том числе с помощью метода размерностей). Решают задачи несколькими способами
24	Зачёт по решению задач по теме «Механические колебания и волны»	Решение заданий теста по теме «Механические колебания и волны»	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме
25	Резерв		
Раздел V «Решение задач по молекулярной физике. Строение вещества» (14 ч)			
26	Использование наглядных пособий и технических средств обучения при решении физических задач	Наглядные пособия, технические средства, оборудование для лабораторных занятий, дидактические материалы, учебная литература в помощь для решения задач. Основные положения о строении вещества. Основное уравнение МКТ	Ищут и выделяют необходимую информацию, используя наглядные пособия и технические средства обучения при решении физических задач. Решают разноуровневые количественные, качественные, графические задачи. Отрабатывается понятийный аппарат, рассматриваются границы применимости законов на основе модели «Идеальный газ»
27	Работа с открытым банком ГИА 11 (ЕГЭ)	Задачи с использованием основного уравнения МКТ, уравнения состояния идеального газа, уравнений изопроцессов. понятие абсолютная температура из открытого банка ГИА 11 (ЕГЭ)	Решают расчетные задачи с использованием основного уравнения МКТ, уравнения состояния идеального газа, уравнений изопроцессов. понятие абсолютная температура и ее физический смысл. Решают задачи с использованием связи между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул из открытого банка ГИА 11
28	График - источник информации	Задачи с использованием основного уравнения МКТ, уравнения состояния идеального газа, уравнений изопроцессов. понятие абсолютная температура	Решают графические задачи по молекулярной физике. Ищут и выделяют необходимую информацию из графиков изопроцессов. Участвуют в коллективном обсуждении выбора способа решения задач

29	Работа с открытым банком ГИА 11 (ЕГЭ). Графические задачи	Графические задачи с использованием основного уравнения МКТ, уравнения состояния идеального газа, уравнений изопроцессов. понятие абсолютная температура из открытого банка ГИА 11 (ЕГЭ)	Самостоятельно выстраивают логическую цепочку рассуждений и делают выводы. Участвуют в коллективном обсуждении проблемы. Самостоятельно вырабатывают алгоритмы исследовательской деятельности по решению задач. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Корректируют результаты деятельности. Делают выводы
30	Иллюстрации в задачах, чтение иллюстраций	Задачи по молекулярной физике с иллюстрациями. Возможности получения информации с иллюстраций к задачам	Устанавливают связь между условием задачи и иллюстрацией к задаче. Ищут и выделяют необходимую информацию в физике и математике. Сотрудничают с учителем при решении вопроса. Используя иллюстрации, ученики отвечают на вопросы, отыскивают дополнительную информацию к условию задачи. Решают качественные и количественные задачи по молекулярной физике
31	Решение комбинированных задач по молекулярной физике	Задачи по молекулярной физике с иллюстрациями, графиками, качественные задачи, расчетные задачи	Самостоятельно выстраивают и планируют путь решения расчетных, качественных, графических задач по молекулярной физике. Планируют практические действия работе с единицами измерений и возможными их преобразованиями. Выбирают эффективные способы математических преобразований. Анализируют результаты работы
32	Решение задач с неполными данными (на примере решения задач на относительную влажность воздуха)	Относительная влажность воздуха. Практические приемы измерения относительной влажности с помощью психрометра. Определение относительной влажности воздуха. Реальный газ. Воздух. Пар. Причины различия в названиях	Используют практические приемы измерения относительной влажности с помощью психрометра. Совершенствуют навыки работы с психрометрической таблицей. Работают в группах. Используют аналогию в сравнениях свойств веществ. Применяют метод информационного поиска. Структурируют знания. Самостоятельно создают способы решения проблем творческого и поискового характера
33	Конструкторские задачи и задачи проектного содержания	Конструкторские задачи и задачи проектного содержания: модель газового термометра; психрометра	Участвуют в коллективном обсуждении работы над мини-проектом. Планируют практические действия по определению относительной влажности воздуха. Выбирают эффективные способы решения практической задачи. Работают над созданием продукта проекта. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Делают выводы
34	Зачёт по решению задач из раздела «Молекулярная физика»	Решение заданий теста по форме ГИА 11 (ЕГЭ) по разделу «Молекулярная физика»	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме

35	Алгоритм решения исследовательской задачи (на примере решения задач на свойства поверхностного слоя жидкости)	Свойства поверхностного слоя жидкости. Изучение свойств поверхностного слоя жидкости. Капиллярные явления. Исследовательские задачи на определения радиуса тонких капилляров	Самостоятельно вырабатывают алгоритмы исследовательской деятельности по изучению свойств поверхностного слоя жидкости. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Корректируют результаты деятельности. Делают выводы. Решают исследовательские задачи на определения радиуса тонких капилляров
36	Проектные задачи. План работы над проектом	Строение твердых тел. Различие кристаллических и аморфных структур. Рост кристаллов. Решение проектных задач по выращиванию кристаллов	Планируют практические действия по исследованию особенностей свойств твердых тел. Занимаются поиском информации, работают с таблицами в справочной литературе. Выбирают эффективные способы решения проектной задачи. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Делают выводы
37	Решение расчетных задач на свойство твёрдых тел	Решение практических и расчетных задач на определение основных параметров, характеризующих механические свойства твердых тел	Применяют метод информационного поиска. Самостоятельно создают способы решения проблем творческого и поискового характера. Корректируют, оценивают действия партнера. Анализируют результаты решения задач, используя справочную литературу. Оказывают помощь напарникам при решении конкретных вопросов по необходимости
38	Практикум по решению задач по теме «Свойства паров, жидкостей и твёрдых тел». Самостоятельная работа	Повторение материала раздела «Молекулярная физика» Решение расчетных задач на свойство паров, жидкостей и твёрдых тел	Выделяют и осознают усвоенное и что еще нужно усвоить. Применяют метод информационного поиска. Структурируют знания. Самостоятельно планируют пути решения самостоятельной работы. Анализируют результаты решения задач, используя справочную литературу
39	Резерв		
Раздел VI «Особенности решения задач по термодинамике» (10 ч)			
40	Геометрическая интерпретация физических величин при решении задач по физике	Работа газа в термодинамике. Чтение графиков. Геометрическая интерпретация работы в термодинамике	Устанавливают необходимость выяснения математической модели понятия «работа в термодинамике», практическое использование газов как рабочих тел в термодинамических системах. Ищут и выделяют необходимую информацию. Обсуждают эффективность использования графического представления работы в термодинамике
41	Решение расчетных задач на определение внутренней энергии и работы термодинамической системы	Закрепление практических навыков использования понятий «внутренняя энергия» и «работа газа». Решение графических и расчетных задач	Выделяют и осознают усвоенное и что еще нужно усвоить. Применяют метод информационного поиска. Самостоятельно создают способы решения проблем творческого и поискового характера. Корректируют, оценивают действия партнера. Анализируют результаты решения задач
42	Метод схем при решении задач	Практические и расчетные задачи на использование закона сохранения энергии для тепловых процессов. Схематическое и графическое изображение процессов обмена энергией	Корректируют, оценивают действия партнера. Анализируют условия задач, явления, которые описаны в условии задачи. Строят схемы и графики. Оказывают помощь напарникам при решении конкретных вопросов по необходимости

43	Особенности решения задач по термодинамике	Математические приемы решения задач по термодинамике. Анализ условия задач. Составление систем уравнений для решения задач	Самостоятельно вырабатывают алгоритмы исследовательской деятельности по работе над текстом задачи по термодинамике. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Корректируют результаты деятельности. Делают выводы
44	Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики.	Решение задач на закон сохранения энергии для тепловых процессов. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов в газах	Выделяют и осознают усвоенное и что еще нужно усвоить. Применяют метод информационного поиска. Структурируют знания. Самостоятельно создают способы решения проблем творческого и поискового характера. Корректируют, оценивают действия партнера. Анализируют результаты решения задач
45	Конференция на тему «Тепловые двигатели и их роль в жизни человека»	Экологические проблемы использования тепловых машин. Альтернативные пути решения проблемы загрязнения окружающей среды. Защита проектных заданий по проблемам энергетики и охраны окружающей среды.	Оценивают практическую необходимость использования тепловых машин. Представляют продукты проектной деятельности. Участвуют в дискуссиях. Самостоятельно формулируют предложения по решению вопроса по охране окружающей среды. Демонстрируют возможности расчетов КПД тепловых машин
46	Практикум по решению задач по теме «Основы термодинамики»	Законы термодинамики решение качественных и количественных задач по термодинамике	Самостоятельно вырабатывают алгоритмы практической деятельности. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Корректируют результаты деятельности. Делают выводы. Систематизируют материал
47	Экскурсия с целью сбора данных для составления задач по расчету КПД тепловых машин	Экскурсия с целью сбора данных для составления задач по вопросу расчета КПД тепловых машин	Самостоятельно вырабатывают алгоритмы составления опросов. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Корректируют результаты деятельности. Делают выводы. Систематизируют материал
48	Итоговый тест по теме «Молекулярная физика. Термодинамика» по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Решение задач на расчет основных параметров газовых систем, количества теплоты в некоторых тепловых процессах, КПД тепловых машин, работы в термодинамике с использованием первого закона термодинамики	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме
49	Резерв		

Раздел VII “Основные подходы к решению задач по электростатике и законам постоянного тока” (21 ч)

50	Принцип симметрии при решении задач по электростатике	Решение графических, качественных, количественных задач на закон сохранения электрического заряда и закон Кулона	Ищут и выделяют необходимую информацию. Участвуют в коллективном обсуждении взаимодействий наэлектризованных тел. Анализируют характер электромагнитных взаимодействий. Решают задачи. Систематизируют полученные знания
51	Принцип симметрии при решении задач по электростатике	Принцип симметрии при решении графических, качественных, количественных задач на расчет напряженности электростатического поля, разности потенциалов, энергии электрического поля.	Участвуют в коллективном обсуждении различий в проявлениях электростатических полей различных источников. Выделяют элементы симметрии на картах электрических полей. Систематизируют материал. Анализируют результаты, делают выводы

52	Алгоритм решения задач на определение основных характеристик поля заряженной плоскости, сферы и шара	Алгоритм решения задач на определение основных характеристик поля заряженной плоскости, сферы и шара.	Используют метод аналогий при решении задач на определение основных характеристик электростатического поля заряженной плоскости, сферы, шара. Используют графическую интерпретацию изображения карт полей
53	Алгоритм решения задач на определение основных характеристик поля заряженной плоскости, сферы и шара	Алгоритм решения задач на определение основных характеристик поля заряженной плоскости, сферы и шара	Используют метод аналогий при решении задач на определение основных характеристик электростатического поля заряженной плоскости, сферы, шара. Используют графическую интерпретацию изображения карт полей
54	Цифровые образовательные ресурсы в помощь решающему задачи (на примере задач по электростатике)	Единая коллекция ЦОР http://school-collection.edu.ru/ Работа с каталогом. Примеры решения задач по электростатике из коллекции ЦОР	Работают с каталогом Единой коллекции ЦОР http://school-collection.edu.ru/ Работают с каталогом. Рассматривают примеры решения задач по электростатике из коллекции ЦОР. Решают качественные и расчетные задачи. Анализируют и корректируют результаты деятельности. Делают выводы
55	Методы и приемы решения задач на определение электроемкости конденсаторов, системы конденсаторов	Методы и приемы решения задач на определение электроемкости конденсаторов, системы конденсаторов	Выстраивают логическую цепочку рассуждений при анализе условия задач. Участвуют в коллективном обсуждении условия задач, подходов к решению. Делают выводы. Участвуют в обсуждении выводов, анализируют и объясняют результаты
56	Решение задач на из открытого банка ГИА 11 (ЕГЭ)	Работа с разделом «Электродинамика» в открытом банке ГИА 11 (ЕГЭ), ФИПИ на определение электроемкости конденсаторов, системы конденсаторов. Энергия электрического поля конденсаторов	Отыскивают и систематизируют задачи по теории конденсаторов. Самостоятельно вырабатывают алгоритмы практической деятельности. Решают качественные и расчетные задачи. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Корректируют результаты деятельности. Делают выводы
57	Тест по теме «Электростатика» по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Решение задач на закон Кулона, принцип суперпозиции полей, расчет основных характеристик электростатического поля, теорию конденсаторов	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме
58	Количественные (расчетные) задачи на законы постоянного тока	Приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для полной цепи	Самостоятельно анализируют условия задач, составляют план решения, чертят схемы электрических цепей. Систематизируют изученное. Высказывают в устной форме свое мнение о рациональных путях решения задач
59	Методы решения практических и экспериментальных задач	Практические задачи на законы последовательного и параллельного соединения проводников, смешанное соединение проводников	Самостоятельно создают способы решения проблем творческого и поискового характера. Корректируют, оценивают действия партнера. Анализируют результаты решения задач на законы последовательного и параллельного соединения проводников

60	Алгоритм решения задач с использованием правил Кирхгофа	Алгоритм решения задач с использованием правил Кирхгофа	Используют алгоритм решения задач на правила Кирхгофа для расчета цепей постоянного тока. Анализируют схемы электрических цепей, составляют эквивалентные варианты, осуществляют самоконтроль и взаимоконтроль
61	Экскурсия для сбора информации составления задач на определение работы и мощности электрического тока	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием на определение работы и мощность электрического тока	Ищут и выделяют необходимую информацию. Участвуют в коллективном обсуждении применения этих понятий в жизни. Составляют и решают качественные, экспериментальные, занимательные задачи на определение работы и мощности электрического тока. Анализируют результаты. Корректируют результаты
62	Открытый банк ГИА 11 (ЕГЭ) (Электродинамика)	Открытый банк ГИА 11 (ЕГЭ) (Электродинамика). Решение качественных, расчетных задач на определение электродвижущей силы источника тока. Закон Ома для полной цепи	Работают с информацией по систематизации задач из открытого банка ЕГЭ по определению ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Самостоятельно вырабатывают алгоритмы деятельности. Контролируют процесс, работая в группе по решению задач с использованием закона Ома для полной цепи. Анализируют результаты работы
63	Методы решения качественных задач	Комбинированные задачи на описание цепей постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках	Самостоятельно вырабатывают алгоритмы решения качественных задач. Решают качественные задачи. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Корректируют результаты деятельности. Делают выводы
64	Решение проектных и конструкторских задач	Конструкторские задачи по желанию: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, проекты и модели электрифицированной викторины, модели измерительных приборов, модели «черного ящика» и другие	Анализируют свои возможности по реализации проекта. Разрабатывают план выполнения проекта. Решают конструкторские задачи по желанию: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, проекты и модели электрифицированной викторины, модели измерительных приборов, модели «черного ящика» и другие
65	Тест по теме «Постоянный электрический ток» по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Решение задач на законы постоянного тока, расчет основных характеристик электрических цепей	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме
	Резерв: 3 ч		
	Итого: 68		

Тематическое планирование 11 класс

№	Тема урока	Элементы содержания	Характеристика деятельности учащихся
Раздел VIII «Физическая задача. Правила и приемы решения физических задач» (Повторение) (7 ч)			
1	Физическая задача. Методы решения задач. Этапы работы над задачей. Повторение программного материала	Физическая задача. Состав физической задачи. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения. Алгоритм решения задач по физике	Обсуждают вопрос работы с текстом задач, систематизируют материал по классификации задач. Анализируют задачи, которые представлены для выбора. Разбивают процесс решения задачи на этапы. Обмениваются результатами
2	Классические физические задачи	Решение классической физической задачи, практической задачи и выполнение исследовательской работы	Выделяют и анализируют усвоенное ранее. Рассматривают примеры классических задач в физике, работают в группе. Составляют план работы над задачей. Анализируют результат
3	Методические пособия по решению задач	Методические пособия по решению задач по физике	Работа с информацией в предлагаемых методических пособиях к курсу и учебникам. Работа с содержанием по вопросу примеров решения задач, указания алгоритма решения задач того или иного класса. Образцы решения серий задач. Анализируют информацию. Обмениваются опытом
4	Классификация задач по различным признакам	Подборка различных задач, отличающихся по различным признакам	Работа с информацией. Сравнительный анализ примеров абстрактных и конкретных задач, задач с производственным и культурно-историческим содержанием, занимательных задач. Систематизация задач по способу задания условия (текстовые, графические, задачи-рисунки, задачи – опыты)
5	Особенности некоторых видов задач (графические, расчетные, творческие)	Подборка различных задач (графические, расчетные, творческие)	Работают в группах. Анализируют примеры задач из подборки, предложенной учителем. Исследуют особенности формулировок вопросов в расчетных и творческих задачах. Сравнивают результаты анализа. Делают выводы
6	Оценочные задачи, задачи с неполными данными. Качественные задачи, задачи с техническим содержанием.	Подборка оценочных задач, задач с неполными данными. Качественные задачи, задачи с техническим содержанием	Работают в группах. Анализируют примеры задач из подборки, предложенной учителем. Исследуют особенности формулировок ответов в оценочных задачах. Исследуют данные условия задач с неполными данными. Работают с информацией в задачах с техническим содержанием. Анализируют особенности формулировок. Делают выводы
7	Занимательные задачи. Задачи с историческим содержанием	Сборники задач. Тексты задач с олимпиадным содержанием	Работают в группах. Анализируют примеры задач, делают подборки задач. Исследуют особенности формулировок занимательных задач. Исследуют данные условия задач с историческим содержанием. Работают с информацией. Анализируют особенности формулировок. Делают выводы

Решение задач в разделе IX “Электромагнитные колебания и волны” (25 ч)			
8	Математические приемы описания механических колебаний	Математическое описание механических колебаний. Решения основного уравнения колебательного движения. Основные понятия колебательного движения, основные характеристики механических волн	Используют возможности математического анализа для описания механических колебаний, анализируют решения основного уравнения колебательного движения. Решают задачи на закрепление основных понятий колебательного движения, основные характеристики механических волн
9	Решение задач по теме «Сила Ампера и Лоренца»	Практические задачи на определение основных понятий теории магнитного поля. Правило левой руки по определению направления действия сил Ампера и Лоренца. Самостоятельная работа по решению заданий теста	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в устной и письменной форме. Решают задачи на определение сил Ампера и Лоренца
10	Систематизация задач с конкретным тематическим содержанием (на примере темы «Магнитное поле»)	Открытый банк ГИА 11 (ЕГЭ). Электромагнитные явления, задачи по теории магнитного поля	Работают с информацией. Анализируют тексты задач. Систематизируют по содержанию. решают задачи в группах. Осуществляют самоконтроль и взаимоконтроль при решении задач по теме «Магнитное поле»
11	Каждое слово должно иметь смысл. Работа с понятийным аппаратом и физическими терминами	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, на определение индуктивности, энергии магнитного поля. Физические понятия и термины	Анализируют тексты задач. Работают в группе. Решают задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в устной и письменной форме
12	Требования к оформлению решения физической задачи	Требования к оформлению решения физической задачи. Электромагнитная индукция. Направление индукционного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность	Самостоятельно формулируют проблему, связанную с оформлением физических задач. Высказывают собственное мнение по проблеме. Решают задачи на явление самоиндукции. Сравнивают варианты решения и оформления задач. Осуществляют корректировку
13	Приемы и способы решения физических задач. Метод аналогий	Открытый банк ГИА 11 (ЕГЭ). Электромагнитные явления. Явление электромагнитной индукции, самоиндукции	Работают с информацией. Анализируют условия задач. Систематизируют материал. Решают аналогичные задачи на явление самоиндукции, определение энергии магнитного поля. Делают выводы о том, при решении каких задач уместен в использовании метод аналогий
14	Эффективность математических методов решения задач по физике	Задачи на расчеты цепей переменного тока: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор	Анализируют условия задач. Решают задачи на расчет цепей переменного тока с использованием графического метода решения задач, с помощью составления систем уравнений. Решают задачи в общем виде, работают с единицами измерений. Осуществляют контроль и самоконтроль
15	Эффективность математических методов решения задач по физике	Задачи на расчеты цепей переменного тока: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор	Анализируют условия задач. Решают задачи на расчет цепей переменного тока с использованием метода векторных диаграмм. Решают задачи в общем виде, работают с единицами измерений. Осуществляют контроль и самоконтроль

16	Тест по теме «Явление электромагнитной индукции. Переменный электрический ток» по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Решение задач на явление электромагнитной индукции, расчет цепей переменного электрического тока	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме
17	Математика при решении физических задач - инструмент исследования	Уравнений колебаний на основе аналогии процессов, происходящих в механических и электрических колебательных системах. Период и частота колебаний. Циклическая частота и фаза колебаний	Проверяют свои знания по теории механических колебаний, работая в паре. Моделируют ситуацию в электрической колебательной системе «колебательный контур». Используют аналогию в последовательности математических преобразований, занимаются исследованиями. Анализируют результаты. Делают выводы
18	Компьютерные технологии для моделирования процессов колебаний в колебательном контуре	Отработка практических навыков по решению задач на характеристики электромагнитных свободных колебаний	Используют компьютерные и коммуникативные технологии для моделирования процесса колебаний в колебательном контуре. Составляют алгоритм построения решения таких задач. Выбирают эффективные способы математических преобразований. Анализируют результаты работы
19	Физический смысл полученного при решении физической задачи результата, его интерпретация	Отработка практических навыков по решению задач на нахождение основных характеристик механических волн, описание результатов интерференции и дифракции волн	Используют компьютерные и коммуникативные технологии для моделирования процессов сложения волн. Составляют алгоритм построения решения таких задач. Выбирают эффективные способы математических преобразований. Анализируют физический смысл полученного при решении физической задачи результата
20	Задачи разных видов на свойства электромагнитных волн.	Задачи на свойства электромагнитных волн: интерференция, дифракция, поляризация	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач на свойства электромагнитных волн. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в устной или письменной форме по выбору
21	Классификация задач по СТО и примеры их решения	Задачи по СТО аналогичные по содержанию задачам на ГИА 11 (ЕГЭ)	Проверяют свои знания по СТО, работая в паре. Используют аналогию в последовательности математических преобразований при решении задач по СТО. Анализируют результаты. Делают выводы
22	Решение задач по СТО из Открытого банка ЕГЭ	Задачи по СТО аналогичные по содержанию задачам на ГИА 11 (ЕГЭ)	Работают с информацией. Систематизируют свои знания по СТО, работая в группе. Систематизируют задачи из Открытого банка ЕГЭ при решении задач по СТО. Анализируют результаты. Делают выводы
23	Цифровые образовательные ресурсы в помощь решающему задачи (на примере задач по геометрической оптике)	Задачи на построение изображений в различных оптических системах, определению характера изображения, расчету увеличения оптических систем	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач построение изображений в различных оптических системах, определению характера изображения, расчету увеличения оптических систем. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в устной или письменной форме по выбору

24	Решение исследовательских задач на явление полного отражения внутреннего отражения света	Преломление света при прохождении через границу раздела сред. Закон преломления. Относительный и абсолютный показатель преломления. Явление полного внутреннего отражения	Планируют практические действия по исследованию особенностей распространения света через границу раздела двух сред. Выбирают эффективные способы решения практической задачи. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Делают выводы о поведении света. Из общего выделяют частное, наблюдают явление полного внутреннего отражения
25	Решение практических задач по геометрической оптике	Отработка практических навыков по решению задач на законы геометрической оптики	Ищут самостоятельно эффективные пути построения изображений в классических оптических устройствах. Работают в группах. Отрабатывают практические навыки составления характеристик изображений в тонких линзах. Систематизируют и классифицируют изображения
26	Тест по теме «Решение задач по геометрической оптике» по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Качественные, количественные, творческие задачи по геометрической оптике	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме
27	Решение качественных и количественных задач по теме «Излучения и спектры»	Качественные и количественные задачи по теме «Излучения и спектры. Шкала электромагнитных волн»	Работают с информацией из Открытого банка ГИА 11 (ЕГЭ). Анализируют условия задач. Систематизируют материал. Решают задачи. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы, ответы на вопросы в расчетных задачах в письменной форме
28-32	Резерв: 5 ч		
Раздел X “Решение задач по квантовой физике и атомной физике” (15 ч)			
33	В основе методов решения физических задач – физические законы	Задачи на теорию фотоэффекта, на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	Анализ формулировок физических законов для фотоэффекта. Уяснения их смысла при решении задач. Ищут самостоятельно эффективные пути построения решений в задачах на законы фотоэффекта. Работают в группах. Отрабатывают практические навыки анализа условия задач
34	Математика – инструмент исследования при решении задач по физике	Задачи на теорию фотоэффекта, на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта из открытого банка ГИА 11 (ЕГЭ)	Работают с информацией. Выбирают методы математических решений, приводящих к нахождению неизвестных величин в задаче. Решают различными способами. Анализируют результаты. Делают выводы о рациональных приемах решения. Решают расчетные и качественные задачи
35	Решение задач на расчет характеристик фотонов, световое давление из открытого банка ГИА 11 (ЕГЭ)	Задачи на расчет характеристик фотонов, световое давление из открытого банка ГИА 11 (ЕГЭ)	Работают с понятийным аппаратом, с информацией из Открытого банка ЕГЭ. Анализируют результаты работы. Решают расчетные задачи. Корректируют результаты деятельности. Делают выводы. Систематизируют материал расчетов характеристик фотонов, светового давления

36	Работа с терминологией при решении задач на модели атомов и постулаты Бора	Задачи на модели атомов и постулаты Бора	Самостоятельно вырабатывают алгоритмы практической деятельности. Контролируют процесс, работая в группе. Работают с понятийным аппаратом. Анализируют результаты работы. Корректируют результаты деятельности. Делают выводы. Систематизируют материал
37	Тест по теме «Световые кванты», «Атомная физика» по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Решение задач на расчет основных характеристик квантов и строение атома	Работают с информацией по повторению материала по теме. Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме
38	Алгоритм решения задач на написание реакций радиоактивного распада, на закон радиоактивного распада	Правила смещения для всех видов распада. Механизм осуществления процессов распада. Естественная и искусственная радиоактивность	Структурируют знания. Самостоятельно создают способы решения проблем творческого и поискового характера. Предлагают алгоритм решения задач. Корректируют, оценивают действия партнера. Анализируют результаты решения задач
39	Элементы исследования при решении задач на расчет энергии связи атомных ядер	Задачи на дефект масс, энергию связи ядра атома. Ядерные реакции. Классификация ядерных реакций	Самостоятельно формулируют проблему, связанную с возникновением дефекта масс. Выстраивают логическую цепочку рассуждений и делают выводы. Участвуют в коллективном обсуждении проблемы. Самостоятельно вырабатывают алгоритмы исследовательской деятельности по выяснению различий в энергетических выходах ядерных реакций. Вместе с учителем объясняют причины различий энергетического выхода различных ядерных реакций. Решают качественные и расчетные задачи
40	Решение на законы физики атомного ядра из Открытого банка ЕГЭ	Задачи на расчет энергетического выхода ядерных реакций аналогичные по содержанию задачам на ГИА 11 (ЕГЭ)	Работают с информацией. Систематизируют свои знания по теории строения атомного ядра и превращения атомных ядер, работая в группе. Систематизируют задачи из Открытого банка ЕГЭ по теме. Анализируют результаты. Делают выводы
41	Тест по теме –Строение атомного ядра. Ядерные реакции по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Качественные, количественные, творческие задачи по ядерной физике	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в письменной форме. Анализируют ответы в расчетных задачах. Делают выводы
42	Зачет по теме «Алгоритм решения задач по выбранной теме»	Вопросы к зачету «Алгоритм решения задач по выбранной теме»	Выбирают по желанию темы из разделов физики для составления алгоритма решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Составляют алгоритмы решения задач. Обмениваются готовыми результатами. Осуществляют контроль и самоконтроль
43-47	Резерв: 5 ч		
Раздел XI «Решение задач. Подготовка к ГИА 11 (ЕГЭ) (23 ч)			

48	Спецификация и кодификатор контрольных измерительных материалов для проведения в соответствующем году ГИА 11 по физике	Спецификация и кодификатор контрольных измерительных материалов для проведения в соответствующем году единого государственного экзамена по физике	Ищут и выделяют необходимую информацию для осознания того, по какому принципу сконструированы контрольно-измерительные материалы для экзамена по физике в 11 классе. Слушают учителя, вступают в диалог, участвуют в коллективном обсуждении вопроса. Отвечают на вопросы
49	Демоверсия контрольных измерительных материалов для проведения в соответствующем году ГИА 11 по физике	Демоверсия контрольных измерительных материалов для проведения в соответствующем году ГИА 11 по физике	Ищут и выделяют необходимую информацию. Составляют информацию из «Спецификации» и «Кодификатора» с содержанием «Демоверсии». Слушают учителя, вступают в диалог, участвуют в коллективном обсуждении содержания КИМ. Отвечают на вопросы
50	Решение тренировочных контрольно-измерительных материалов по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Тренировочные контрольно-измерительные материалы по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Решают задачи. Используют все возможные подходы к решению задач. Анализируют ответы в расчетных задачах. Делают выводы
51	Решение задач 1 части по типу Контрольно-измерительных материалов по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Задачи по типу 1 части контрольно-измерительных материалов по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Решают задачи. Используют все возможные подходы к решению задач. Анализируют ответы в расчетных задачах. Делают выводы. 10 заданий на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр
52	Решение задач 1 части по типу контрольно-измерительных материалов по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Задачи по типу 1 части контрольно-измерительных материалов по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Решают задачи. Используют все возможные подходы к решению задач. Анализируют ответы в заданиях на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр
53	Решение задач 2 части по типу контрольно-измерительных материалов по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Задачи по типу 2 части контрольно-измерительных материалов по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Решают задачи. Используют все возможные подходы к решению задач. Анализируют ответы в заданиях, объединенных общим видом деятельности – решение задач (задания с кратким ответом)
54	Решение задач 2 части по типу контрольно-измерительных материалов по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Задачи по типу 2 части контрольно-измерительных материалов по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Решают задачи. Используют все возможные подходы к решению задач. Анализируют ответы в заданиях, объединенных общим видом деятельности – решение задач, для которых необходимо привести развернутый ответ

55	Решение задач 2 части по типу контрольно-измерительных материалов по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Задачи по типу 2 части контрольно-измерительные материалы по структуре ГИА 11 (ЕГЭ)	Выбирают наиболее эффективные способы решения задач. Анализируют усвоение программного материала. Решают задачи. Используют все возможные подходы к решению задач. Анализируют ответы в заданиях, объединенных общим видом деятельности – решение задач, для которых необходимо привести развернутый ответ
56-68	Резерв: 13 ч		

Литература

Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности в рамках элективного предмета «Решение задач по физике» представлено с учетом прикладного характера Программы и того факта, что **элективный предмет является естественным дополнением программы изучения физики на профильном уровне** в части решения качественных, количественных, экспериментальных, практических, творческих задач.

Учебники, рекомендуемые к использованию при реализации Программы предмета, могут быть выбраны в соответствии с перечнем учебников, который используется при преподавании предмета «Физика» на профильном уровне в данном учебном заведении.

1. Физика: Механика. 10 класс. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – М.: Дрофа, 2017.
2. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – М.: Дрофа, 2017.
3. Физика: Электродинамика. 10-11 классы. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – М.: Дрофа, 2017.
4. Физика: Колебания и волны. 11 класс. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – М.: Дрофа, 2017.
5. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 класс. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – М.: Дрофа, 2017.

Дополнительная литература

1. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для углубл. изуч. физики в 10-11 кл./ Л.П. Баканина и др. – М.: Просвещение, 1995.
2. Задачи по физике и методы их решения/ В.А. Балаш. – М.: Просвещение, 1983.
3. Всероссийские олимпиады по физике. 1992-2001 / под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. – М.: Вербум-М, 2002.
4. Сборник вопросов и задач по физике/ И.И. Гольдфарб. – М.: Высшая школа, 1973.
5. Международные физические олимпиады/ О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов. – М.: Наука, 1985.
6. Экспериментальные физические задачи на смекалку/ В.Н. Ланге. – М.: Наука, 1985.
7. Сборник вопросов и задач по физике. 10-11 классы/ А.Н. Малинин. – М.: Просвещение, 2002.
8. Физика в задачах: Экзаменационные задачи с решениями/ Г.В. Меледин. – М.: Наука, 1985.
9. Физика. Задачи с ответами и решениями/ А.И. Черноуцан. – М.: Высшая школа, 2003.

Интернет-ресурсы

1. <http://fipi.ru/> - Федеральный институт педагогических измерений.
2. <http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
3. <http://fcior.edu.ru/o-proekte> - Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов.
4. <http://window.edu.ru/> - Единое Окно доступа к информационным образовательным ресурсам.
5. <http://school.mipt.ru/> - Заочная физико-техническая школа МФТИ.
6. <http://old.elementy.ru/> - Элементы большой науки.
7. https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9209 – научная электронная библиотека журнала «Физика в школе».