

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Республики Марий Эл

ГБОУ Республики Марий Эл "Школа-интернат "Дарование"

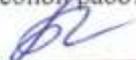
РАССМОТРЕНО

На заседании методического
объединения учителей
естественно-научного цикла

Протокол №1 от «30» августа
2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместителем директора по
учебной работе



Толстова О.В.
Протокол педсовета №1 от «30»
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор ГБОУ РМЭ "Школа-
интернат г.Козьмодемьянска

"Дарование"



Толстова Н.А.
Приказ №64 - од от «30» августа
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса

«Практикум решения физических задач повышенной сложности»

для обучающихся 10-11 классов

Козьмодемьянск, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Элективный курс «Практикум решения физических задач повышенной сложности» в целях обеспечения принципа вариативности и учета индивидуальных потребностей обучающихся призван реализовать следующую функцию: *расширить, углубить, дополнить изучение учебного предмета физика в рамках реализации технологического профиля.*

Элективный курс является обязательным для выбора изучения всеми обучающимися на уровне среднего общего образования.

Программа 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 разработана с учетом содержания программы по физике на углубленном уровне на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;

Программа носит **прикладной характер. Является естественным дополнением программы изучения физики на профильном уровне** в части решения качественных, количественных, экспериментальных, практических задач. Конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта на профильном уровне, дает 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.

Данная программа гарантирует обеспечение единства образовательного пространства за счет преемственности, интеграции, предоставления равных возможностей и качества образования, может использоваться образовательной организацией при разработке образовательной программы конкретной организации.

Содержание Программы строится с учетом региональных особенностей, условий образовательных организаций, а также с учетом вовлечения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Программа элективного предмета является ориентиром для составления авторских учебных программ, позволяет сделать обоснованный самостоятельный выбор учебников. В рабочих программах может варьироваться последовательность изучения тем, перечень тем, предложенных для решения задач.

Программа содействует сохранению единого образовательного пространства, не сковывая творческой инициативы учителей, предоставляет широкие возможности для реализации различных подходов к построению учебного курса.

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 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 образования 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;
- Владение 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

Программа элективного предмета по физике рассчитана на 68 часов в 10-11 классе. Осваивается в течение двух учебных лет.

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.

1. Планируемые результаты освоения программы элективного курса

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

- личностным, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме;

- метапредметным, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

- предметным, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Предметные результаты изучения элективного предмета

1. Сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2. Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3. Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4. Сформированность умения решать физические задачи;

5. Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

7. Сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

8. Сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

9. Владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

Владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

10. Сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

Методы и организационные формы обучения

Для реализации целей и задач данного элективного курса предполагается использовать следующие формы занятий: практикумы по решению задач, самостоятельная работа обучающихся, зачеты, исследовательская работа, составление обобщающих таблиц, подготовка и защита учащимися алгоритмов решения задач и т.п..

На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решения и обсуждения решения задач, подготовка к ЕГЭ, подбор и составление задач на тему и т.д. Предполагается выполнение домашних заданий по решению задач. Методы обучения: объяснительно-иллюстративный (применяется в том случае, когда у учащихся отсутствует база, позволяющая использовать продуктивные методы) или информационно-рецептивный; репродуктивный; проблемное изложение; частично-поисковый или эвристический; исследовательский, практический.

С целью формирования ответственности у учащихся за качество осваиваемого программного материала, дисциплинированности в отношении к учебному процессу

возможны фронтальный, персональный, текущий, тематический, административный, итоговый контроль, взаимоконтроль, самоконтроль. Контроль может осуществляться в виде самостоятельных работ, физических диктантов, контрольных тестов, контрольных работ, дифференцированных заданий по карточкам, защиты проектов, в игровой форме (с использованием за основу любой из интеллектуальных игр), зачетов по решению задач.

2. 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 системах 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)»

**2. Примерное тематическое планирование элективного предмета по физике (с определением основных видов учебной деятельности обучающихся)
10 класс**

№	Тема урока	Элементы содержания	Характеристика деятельности учащихся
Раздел 1 «Физическая задача» (2 часа)			
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 (1 час)			
3	Общие требования к решению физических задач. Анализ текста задач, составление плана решения физических задач	Физическая задача. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физических задач. Работа с текстом задач . Анализ физического явления; план решения. Выполнение плана решение задач. Единицы измерения и размерность физических величин. Анализ решения и его значение. Аналитическое и графическое решение задач.	Отбирают задачи для анализа. Работают с текстами задач. Участвуют в коллективном обсуждении информации этапы решения физических задач. Анализируют, делают выводы. 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 час)			

4	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» (14 часов)			
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.
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. Соотношения 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. Выработывают алгоритм действий. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Сравнивают результаты с ранее известными. Делают выводы.
9	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
10	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.

11	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.
12	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.
13	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.
14	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.

15	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
16	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
17	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.
18	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.
Раздел V «Решение задач по молекулярной физике. Строение вещества» (6 часов)			

19	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.
20	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.
21	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.
22	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.

23	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.
24	Решение расчетных задач на свойство твердых 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
Раздел VI «Особенности решения задач по термодинамике» (10 часов)			
25	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
26	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.

27	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.
28	Особенности решения задач по Термодинамике. Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики	Математические приемы решения задач по термодинамике. Анализ условия задач. Составление систем уравнений для решения задач. Решение задач на закон сохранения энергии для тепловых процессов. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов в газах	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. 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.
Раздел VII “Основные подходы к решению задач по электростатике и законам постоянного тока” (21 час)			
29	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.
30	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

31	Методы и приемы решения задач на определение емкости конденсаторов, системы конденсаторов	Методы и приемы решения задач на определение емкости 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.
32	Решение задач на из открытого банка ГИА 11 (ЕГЭ)	Работа с разделом —Электродинамика в открытом банке ГИА 11 (ЕГЭ), ФИПИ на определение емкости 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.
33	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
34	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.
35	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
Итого: 35 часов			

Примерное тематическое планирование элективного предмета по физике (с определением основных видов учебной деятельности обучающихся)

11 класс

№	Тема урока	Элементы содержания	Характеристика деятельности учащихся
Раздел VIII «Физическая задача. Правила и приемы решения физических задач» (Повторение) (4 часов)			
1	Физическая задача. Методы решения задач. Этапы работы над задачей.	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
2-4	Повторение программного материала	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
Решение задач в разделе IX «Электромагнитные колебания и волны» (16 часов)			
5	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.
6	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 усвоенный программный материал. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в устной и письменной форме. Решают задачи на определение сил Ампера и Лоренца

7	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
8	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.
9	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
10	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. Осуществляю контроль и самоконтроль
11	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. Осуществляю контроль и самоконтроль
12	Математика при решении	Уравнений колебаний на основе аналогии процессов,	Проверяют свои знания по теории механических колебаний, работая в паре.

	физических задач - инструмент исследования.	происходящих в механических и электрических колебательных системах. Период и частота колебаний. Циклическая частота и фаза колебаний.	Моделируют ситуацию в электрической колебательной системе «колебательный контур». Используют аналогию в последовательности математических преобразований, занимаются исследованиями. Анализируют результаты. Делают выводы.
13	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.
14	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.
15	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.
16	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.
17	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.

18	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.
19	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.
20	Решение практических задач по геометрической оптике	Отработка практических навыков по решению задач на законы геометрической оптики	Ищут самостоятельно эффективные пути построений изображений в классических оптических устройствах. Работают в группах. Отрабатывают практические навыки составления характеристик изображений в тонких линзах. Систематизируют и классифицируют изображения
Раздел X “Решение задач по квантовой физике и атомной физике” (6 часов)			
21	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.

22	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.
23	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.
24	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.
25	Элементы исследования при решении задач на расчет	Задачи на дефект масс, энергию связи ядра атома. Ядерные реакции. Классификация ядерных	Самостоятельно формулируют проблему, связанную с возникновением дефекта масс. Выстраивают логическую цепочку рассуждений и делают выводы. Участвуют
	энергии связи атомных ядер	реакций	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.

26	Решение на законы физики атомного ядра из Открытого банка ЕГЭ	Задачи на расчет энергетического выхода ядерных реакций аналогичные по содержанию задачам на	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.
Раздел XI «Решение задач. Подготовка к ГИА 11 (7 часов)			
Итого: 33 часа			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности в рамках элективного курса 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.

1) 1.3.5.2.3.1 Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Механика. Углубленный уровень 10 ДРОФА <http://www.drofa.ru/81/>

2) Мякишев Т.Я., Синяков А.З. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. Углубленный уровень. 10 ДРОФА <http://www.drofa.ru/81/> 3)

1.3.5.2.4.1 Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Электродинамика. Углубленный уровень 10-11 ДРОФА <http://www.drofa.ru/81/>

4) 1.3.5.2.4.2 Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Колебания и волны. Углубленный уровень 11 ДРОФА <http://www.drofa.ru/81/>

5) 1.3.5.2.4.3 Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Оптика. Квантовая физика. Углубленный уровень 11 ДРОФА <http://www.drofa.ru/81/> Пример2:

1) 1.3.5.2.1.1 Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др./Под ред. Пинского

А.А., Кабардина О.Ф. Физика (углубленный уровень) 10 Издательство Просвещение" www.prosv.ru/umk/10-11

2) 1.3.5.2.1.2 Кабардин О.Ф., Глазунов А.Т., Орлов В.А., и др./Под ред. Пинского

А.А., Кабардина О.Ф. Физика (углубленный уровень) 11 Издательство "Просвещение" www.prosv.ru/umk/10-11

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 1983.

2. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... М.: Наука, 2012

3. Баканина Л. П. и др. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для углубл. изуч. физики в 10-11 кл. М.: Просвещение Всероссийские олимпиады по физике. 1992-2001 / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. М.: Вербум-М, 2002.
4. Гольдфарб И. И. Сборник вопросов и задач по физике. М.: Высшая школа, 1973.
5. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические олимпиады. М.: Наука, 1985.
6. Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. Задачи по физике. М.: Дрофа, 2002.
7. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. Физика. 10-11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями. М.: Мнемозина, 2004.
8. Ланге В. Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. М.: Наука, 1985.
9. Малинин А. Н. Сборник вопросов и задач по физике. 10-11 классы. М.: Просвещение, 2002.
10. Меледин Г. В. Физика в задачах: Экзаменационные задачи с решениями. М.: Наука, 1985.
11. Перельман Я. И. Знаете ли вы физику? М.: Наука, 1992.
12. Слободецкий И. Ш., Асламазов Л. Г. Задачи по физике. М.: Наука, 1980.
13. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике. М.: Просвещение, 1982.
14. Черноуцан А. И. Физика. Задачи с ответами и решениями. М.: Высшая школа, 2003;
15. ЕГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. М. Ю. Демидовой. — М.: Издательство «Национальное образование», 2017. — 352 с. И т.п.;
16. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания. Лукашева Е.В., Чистякова Н.И. (2017, 120с.);
17. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. (2017, 224с.)
18. Библиотека наглядных аудиовизуальных пособий для средней школы Кирилла и Мефодия. (Компания «Кирилл и Мефодий». – М.: NMG, 2004);

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. <http://fipi.ru/> Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «Федеральный институт
педагогических измерений»;
<https://resh.edu.ru/>
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»
8. <https://resh.edu.ru/> Российская электронная школа
9. <https://urok.apkpro.ru/> Библиотека ЦОК

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ "ШКОЛА-ИНТЕРНАТ Г.
КОЗЬМОДЕМЬЯНСКА "ДАРОВАННИЕ"**, Толстова Наталья Алексеевна, Директор

15.11.23 16:12
(MSK)

Сертификат 302B5964A0E11142B1A9FB07EE44F190