

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ШКОЛА №10 С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ

**РАССМОТРЕНО:**

на заседании

методического совета ЦДО

Протокол № 3

« 12 » 04 20 22 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор МБОУ СОШ № 10

Е. В. Озерова

Приказ № 442-13-2022

от 12 « 04 » 20 22 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

**Решение олимпиадных задач по физике**  
(наименование программы)

Возраст учащихся

16-17 лет

Количество часов в год

76 часов в год

Педагог, реализующий программу

Мальгина Галина Васильевна

(фамилия, имя, отчество полностью)

## ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

Наименование образовательной организации: Центр дополнительного образования детей структурного подразделения муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средняя общеобразовательная школа №10 с углубленным изучением отдельных предметов

Название программы	Решение олимпиадных задач по физике
Направленность программы	Естественнонаучная
Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеобразовательную программу	Мальгина Галина Васильевна, учитель физики, высшая квалификационная категория
Год разработки	2022
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеобразовательная программа	На заседании методического совета ЦДО «20» 04 2022 года, директор МБОУ СОШ №10 Е.В. Озерова «22» 04 2022 года
Информация о наличии рецензии	-
Цель	Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения нестандартных физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний
Задачи	Формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач. Совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений. Вырабатывать гибкие умения переносить знания и навыки на новые формы учебной работы. Развивать сообразительность и быстроту реакции при решении различных олимпиадных задач, связанных с практической деятельностью. Воспитание личности, умеющей анализировать, самоанализировать и создавать программу саморазвития
Ожидаемые результаты освоения программы	-Использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование. -Формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории. -Овладение различными способами решения теоретических и экспериментальных задач. -Приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и проверки выдвигаемых гипотез. -Использование для решения познавательных задач различных источников информации. -Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий.
Срок реализации программы	2022-2023
Количество часов в неделю / год	2/76

Уровень программы	Продвинутый
Количество модулей программы и их темы	Программа включает 6 модулей: 1 год обучения («Механика», «Молекулярная физика», «Электродинамика»); 2 год обучения («Электродинамика», «Оптика», «Практикум по решению олимпиадных задач»)
Возраст обучающихся	10 класс, 16-17 лет
Формы занятий	Эвристическая беседа, работа с таблицами, графиками, практикум по решению олимпиадных заданий предыдущих лет, нестандартных задач, зачет.
Методическое обеспечение	<p>Данная программа реализует технологию модульного обучения. Модульная система обучения - это современная педагогическая технология, которая базируется на блочном (модульном) построении материала. Она реализуется в контексте принципов познавательной деятельности, индивидуальной структуризации программы и психологического комфорта. Преподаватель в учебном плане самостоятельно определяет формы контроля знаний. В ходе реализации программы используется следующий метод обучения:</p> <p><b>Интерактивный метод</b> - диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и обучающегося.</p> <p>Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие учеников не только с учителем, но и друг с другом и на доминирование активности учащихся в процессе обучения. Место учителя в интерактивных уроках сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей урока. Учитель также разрабатывает план урока (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых ученик изучает материал). Следовательно, основными составляющими интерактивных уроков являются интерактивные упражнения и задания, которые выполняются учащимися. Важное отличие интерактивных упражнений и заданий от обычных в том, что выполняя их учащиеся не только и не столько закрепляют уже изученный материал, сколько изучают новый. Современная педагогика богата целым арсеналом интерактивных подходов, среди которых можно выделить следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Творческие задания.</li> <li>▪ Работа в малых группах.</li> <li>▪ Работа в парах.</li> <li>▪ Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.</li> <li>▪ Разрешение проблем.</li> <li>▪ Кейс-метод.</li> <li>▪ Многоголосье. Это возможность каждого участника</li> </ul>

	<p>педагогического процесса иметь свою индивидуальную точку зрения по любой рассматриваемой проблеме.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Диалог. Диалогичность общения педагога и учащихся предполагает их умение слушать и слышать друг друга, внимательно относиться друг к другу, оказывать помощь в формировании своего видения проблемы, своего пути решения задачи.</li> <li>▪ Мыследеятельность. Она заключается в организации активной мыслительной деятельности педагога и учащихся. Не трансляция педагогом в сознание учащихся готовых знаний, а организация их самостоятельной познавательной деятельности.</li> <li>▪ Свобода выбора.</li> <li>▪ Создание ситуации успеха. Ведущие условия для создания ситуации успеха — позитивное и оптимистичное оценивание учащихся.</li> </ul> <p><b>Формы обучения</b></p> <p>На этапах занятия, когда осуществляется получение новых знаний и актуализация имеющихся знаний применяется коллективная форма работы. Индивидуальная форма обучения используется во время практикума, выполнения кейса и проведения олимпиад и зачёта.</p>
<p>Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)</p>	<p>Компьютер, проектор, Интернет, интерактивная доска, сборники задач, тексты олимпиадных заданий предыдущих лет.</p>

**Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы  
Пояснительная записка**

При разработке программы использовались следующие нормативно-правовые документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 9 ноября 2018 г. N 196.
- Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. N 533 "О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196"
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года №1726-р.
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Устав МБОУ СОШ №10 с углубленным изучением отдельных предметов
- Положение о структурном подразделении МБОУ СОШ №10 с углубленным изучением отдельных предметов в Центре дополнительного образования.
- Правила внутреннего распорядка учащихся МБОУ СОШ №10 с углубленным изучением отдельных предметов.
- Положение о внутренней системе оценки качества образования в МБОУ СОШ №10 с углубленным изучением отдельных предметов.
- План работы Центра дополнительного образования.
- Годовой календарный график.
- Другие локальные акты МБОУ СОШ №10 с углубленным изучением отдельных предметов.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что учащиеся в высокорейтинговых олимпиадах показывают низкие результаты, набирают менее 50% баллов. Причина – незнание методов решения задач и отсутствие практики решения олимпиадных задач. Данный курс направлен на устранение этих причин. Занятия «Решение олимпиадных задач по физике» рассчитан на одарённых и высокомотивированных учащихся 10-11 классов. Его основная направленность - подготовить учащихся к успешному выступлению на олимпиадах школьного, муниципального уровня, дистанционных высокорейтинговых олимпиадах, конкурсах. Содержание задач не выходит за рамки школьного курса физики (профильный уровень), но понимание решений требует глубокого и продуманного освоения физического материала. Занятия проводятся 2 часа в неделю (76 часов в год). Одна из труднейших звеньев учебного процесса – научить учащихся решать задачи. Физическая задача – это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике и на развитие мышления. При подборе задач по каждому разделу используются вычислительные, качественные, графические олимпиадные задачи. При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену. При решении задач главное внимание обращается на накопление опыта решения задач повышенной трудности, на развитие сообразительности и быстроты реакции при решении различных олимпиадных задач, связанных с практической

деятельностью. Большинство задач имеет несколько способов решения, требуют нестандартного подхода. Часть задач требует построения графиков, что является важной частью обучения. График дает возможность сделать качественный и в некоторых случаях количественный, анализ решения с пониманием сути проблемы, чем это может дать только рассмотрение ответа в виде формулы.

**Направленность программы** – естественнонаучная.

**Образовательный замысел** – формирование способов мышления, позволяющего находить пути решения нестандартных задач.

**Вид образовательной деятельности** – изучение методов решения олимпиадных задач.

**Срок освоения дополнительной общеобразовательной программы** «Решение олимпиадных задач по физике», рассчитан на два года.

**Объем программы** – 152 часа (76 часов – первый год обучения, 76 часов – второй год обучения). Программа реализуется в течение всего календарного года. В группе количество детей 10 - 18 человек. Продолжительность занятий 2 часа в неделю по 45 минут, в соответствии с утвержденным годовым календарным учебным графиком Центра дополнительного образования детей. Первый год обучения- 1 раз в неделю по 2 академических часа; второй год обучения- 1 раза в неделю по 2 академических часа.

**Цель** - развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения нестандартных физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.

**Задачи:**

- формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;
- вырабатывать гибкие умения переносить знания и навыки на новые формы учебной работы;
- развивать сообразительность и быстроту реакции при решении различных олимпиадных задач;
- воспитание личности, умеющей анализировать, самоанализировать и создавать индивидуальную траекторию саморазвития.

Программа реализуется два года. Программа включает 6 модулей.

**Отражение в УТП особенностей текущего учебного года:**

Участие в школьном и городском этапе олимпиады, дистанционных олимпиадах.

#### **Информационная справка об особенностях реализации УТП**

Общий срок реализации исходной программы (количество лет)	2 года
Год обучения	Первый
Возраст обучающихся	10 класс, 16 -17 лет
Количество обучающихся в группе в текущем учебном году	18
Количество часов в неделю	2
Общее количество часов в год	76

**Планируемые результаты**

**Образовательные результаты:**

Учащиеся овладевают теоретическими и практическими знаниями и умениями в области решения задач повышенной трудности, нестандартных задач.

<b>Личностные результаты</b>	
<b>У ученика будут сформированы</b>	<b>Ученик получит возможность для формирования</b>
- учебно-познавательный интерес к изучению физики	- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации к научной деятельности
- пониманию значимости физики в современном	-успешного опыта творческой

мире	деятельности
-первоначальный опыт участия в олимпиадах	- мышления, позволяющего находить пути решения нестандартных задач
<b>Метапредметные результаты</b>	
<b>Регулятивные универсальные учебные действия</b>	
<b>Ученик научится:</b>	<b>Ученик получит возможность научиться:</b>
- принимать и сохранять учебную задачу	- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи
- учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем	- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве
- планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане - вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок	- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия
<b>Познавательные универсальные учебные действия:</b>	
- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения задач;	- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;
- использовать знаково-символические средства, в том числе модели, схемы, графики для решения задач	-создавать и преобразовывать модели, схемы и графики для решения задач;
- осуществлять синтез как составление целого из частей	-осуществлять синтез как составление целого из частей, самостоятельно достраивая и восполняя недостающие компоненты
<b>Коммуникативные универсальные учебные действия</b>	
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной	- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию
- формулировать собственное мнение и позицию	- аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов	- продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех его участников
- контролировать действия партнера	- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь
-использовать речь для регуляции своего действия	- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности
<b>Предметные результаты</b>	
<b>Учащиеся после изучения 1 модуля должны знать:</b>	<b>Уметь:</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- алгебраический и графический методы решения задач;</li> <li>- алгоритм решения задач на одномерное равнопеременное движение;</li> <li>- методы рационального выбора системы отсчета;</li> <li>- алгоритм решения задач на движения связанных тел;</li> <li>- алгоритм решения задач на движение под действием нескольких сил;</li> <li>- алгоритм решения задач на движение тела под углом к горизонту;</li> <li>- алгоритм решения задач на движение по окружности;</li> <li>- алгоритм решения задач по статике;</li> <li>- алгоритм решения задач с использованием законов сохранения энергии и импульса.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи на среднюю скорость аналитическим и графическим методами;</li> <li>- решать задачи на относительность механического движения;</li> <li>- решать задачи на движение по окружности;</li> <li>- решать задачи по динамике под действием нескольких сил;</li> <li>- решать задачи по статике;</li> <li>- решать задачи на законы сохранения;</li> <li>- решать задачи по гидростатике;</li> <li>- решать задачи на движение тела под углом к горизонту.</li> </ul>
<p><b>Учащиеся после изучения 2 модуля должны знать:</b></p>	<p><b>Уметь:</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- основное уравнение МКТ;</li> <li>- уравнение состояния идеального газа, законы изопроцессов;</li> <li>- знать закон Дальтона;</li> <li>- свойства паров, характеристики влажности воздуха</li> <li>- закон Гука в двух формах.</li> <li>- формулы силы поверхностного натяжения жидкости, высоты подъема жидкости в капилляре, явление смачивания.</li> <li>- закон сохранения энергии для тепловых процессов;</li> <li>- формулы работы, внутренней энергии и количества теплоты;</li> <li>- алгоритм решение задач на уравнение теплового баланса</li> <li>- формулы КПД двигателей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи на основное уравнение МКТ</li> <li>- решать задач на характеристики состояния газа в изопроцессах;</li> <li>- решать графические задачи на изопроцессы;</li> <li>- решать задачи на применение закона Дальтона;</li> <li>- решать задачи на различные характеристики газа</li> <li>- решать задачи на свойства паров, характеристики влажности воздуха</li> <li>-- решать задачи на поверхностные натяжения жидкости, явление смачивания</li> <li>- решать задачи на определение характеристик твердого тела.</li> <li>- решать задачи на законы термодинамики; на нахождение внутренней энергии газа;</li> <li>- решать задачи на применение уравнения теплового баланса</li> <li>- решать задачи на расчет КПД двигателей, циклы.</li> </ul>
<p><b>Учащиеся после изучения 3 модуля должны знать:</b></p>	<p><b>Уметь:</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- закон сохранения заряда;</li> <li>- закон Кулона;</li> <li>- принцип «суперпозиции полей»;</li> <li>- алгоритм решения задач на расчет параметров систем конденсаторов;</li> <li>- законы последовательного и параллельного соединений;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи применение законов электростатики;</li> <li>- решать комбинированные задачи на движение под действием механических и электрических сил;</li> <li>-решать задачи на расчет параметров систем конденсаторов;</li> <li>- решать задачи на расчет сложных</li> </ul>

<p>- закон Джоуля_ Ленца, формулы работы и мощности электрического тока, КПД.</p>	<p>электрических цепей; - разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Джоуля — Ленца, расчет КПД электроустановок.</p>
<p><b>Учащиеся после изучения 4 модуля должны знать:</b></p>	<p><b>Уметь:</b></p>
<p>- законы последовательного и параллельного соединений; - закон Ома для участка и для полной цепи; - знать ЭДС источника, соединение источников; - правила Кирхгофа; - закон Ампера, формулу силы Лоренца; - траектории движения частиц в однородном магнитном поле; - закон электромагнитной индукции; - алгоритм решения задач на электромагнитную индукцию; - характеристики свободных гармонических электромагнитных колебаний; - расчет параметров цепи переменного тока с реактивными и активными нагрузками.</p>	<p>- решать задачи на расчет сложных электрических цепей; - решать задачи на законы Ома; - решать задачи на правила Кирхгофа; - решать комбинированные задачи на движение под действием механических и магнитных сил; - решать задачи на электромагнитной индукции, нахождение индукционного тока; - решать задачи на свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре; - решать задачи на расчет параметров цепи переменного тока с реактивными и активными нагрузками.</p>
<p><b>Учащиеся после изучения 5 модуля должны знать:</b></p>	<p><b>Уметь:</b></p>
<p>- построение изображений и хода лучей при преломлении света; - законы отражения и преломления света; - способы нахождения фокусного расстояния и оптической системы двух линз; - алгоритм решения задач на интерференцию и дифракцию света.</p>	<p>- решать задачи на законы отражения и преломления света; - решать задачи на построение и нахождения характеристик в тонких линзах; - решать задачи на интерференцию и дифракцию света.</p>

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Модуль	Количество часов		
		Теоретическая часть	Практическая часть	Всего часов
<b>10 класс</b>				
	Стартовая проверочная работа		1	1

<b>Модуль 1 «Механика» (35 ч)</b>				
1.1	Кинематика, динамика, статика	9	17	26
1.2	Законы сохранения	2	5	7
1.3	Олимпиада по модулю 1		2	2
<b>Модуль 2 «Молекулярная физика» (27 ч)</b>				
2.1	Молекулярная-кинетическая теория	6	11	17
2.2	Основы термодинамики	2	6	8
2.3	Олимпиада по модулю 2.		2	2
<b>Модуль 3 «Электродинамика» (13 ч)</b>				
3.1	Электростатика.	3	4	7
3.2	Постоянный электрический ток.	2	2	4
3.3	Олимпиада по модулю 3.		2	2
<b>Зачет по темам 10 класса (1 ч)</b>				
	Зачет по задачам модулей 1, 2. 3.		1	1
	<b>ИТОГО 76 часов</b>	<b>24</b>	<b>52</b>	<b>76</b>
<b>11 класс</b>				
	Стартовая проверочная работа		2	2
<b>Модуль 4 «Электродинамика» (37 ч)</b>				
4.1	Постоянный электрический ток.	4	10	14
4.2	Магнитное поле	3	4	7
4.3	Электромагнитная индукция	3	4	7
4.4	Электромагнитные колебания	3	4	7
4.5	Олимпиада по модулю 4.		2	2
<b>Модуль 5 «Оптика» (23ч)</b>				
5.1	Геометрическая оптика	5	7	12
5.2	Волновая оптика	4	5	9
5.3	Олимпиада по модулю 5		2	2
<b>Модуль 6 «Практикум по решению олимпиадных задач» (12 ч)</b>				
6.1	Практикум по решению олимпиадных задач прошлых лет		4	4
6.2	Практикум решения задач онлайн-олимпиады «Фоксфорд»		2	2
6.3	Практикум решения задач с сайта МФТИ		4	4
6.4	Олимпиада по модулю 6		2	2
<b>Зачет по темам 11 класса (2 ч)</b>				
	Зачет по задачам модулей 4, 5, 6		2	2
	<b>ИТОГО 76 часов</b>	<b>25</b>	<b>51</b>	<b>76</b>

## **Содержание программы 1 год обучения (10 класс)**

### **Стартовая проверочная работа. (1 час)**

Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Момент силы. Одномерное равнопеременное движение. Законы сохранения.

### **Модуль 1 «Механика»**

#### **1.1 «Кинематика, динамика и статика» (26 часов).**

Алгоритм решения задач на расчет средней скорости движения.

Одномерное равнопеременное движение. Ускорение. Равнопеременное движение: движение при разгоне и торможении. Перемещение при равноускоренном движении. Графическое представление РУД. Графический и координатный способы решения задач на РУД.

Решение задач по алгоритму на законы Ньютона с различными силами (силы упругости, трения, сопротивления). Координатный метод решения задач по динамике по алгоритму: наклонная плоскость, вес тела, задачи с блоками и на связанные тела.

Решение задач на движение под действие сил тяготения: свободное падение, движение тела, брошенного вертикально вверх, движение тела, брошенного под углом к горизонту. Алгоритм решения задач на определение дальности полета, времени полета, максимальной высоты подъема тела.

Движение материальной точки по окружности. Период обращения и частота обращения. Циклическая частота. Угловая скорость. Центробежное ускорение. Космические скорости.

Условия равновесия тел. Момент силы. Центр тяжести тела. Задачи на определение характеристик равновесия физических систем и алгоритм их решения.

#### **1.2 «Законы сохранения» (7 часов)**

Законы сохранения импульса и механической энергии. Решение задач на второй закон Ньютона в импульсной форме. Замкнутые системы. Абсолютно упругое и неупругое столкновения. Алгоритм решения задач на законы сохранения импульса и энергии.

Гидростатика. Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание. Решение задач динамическим способом на плавание тел.

#### **1.3. Олимпиада по модулю 1. (2 часа)**

Олимпиада по модулю 1 «Кинематика. Динамика. Статика. Законы сохранения».

### **Модуль 2 «Молекулярная физика» (27 часов)**

#### **2.1. «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа». (17 ч)**

Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел. Решение задач на основные характеристики молекул на основе знаний по химии и физики. Решение задач на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах. Графическое решение задач на изопроцессы. Алгоритм решения задач на определение характеристик влажности воздуха. Решение задач на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

#### **2.2. «Основы термодинамики» (8 часов)**

Внутренняя энергия одноатомного газа. Работа и количество теплоты. Алгоритм решения задач на уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Циклы.

#### **2.3. Олимпиада по модулю 2 (2ч).**

Олимпиада по модулю 2 «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа» и «Основы термодинамики».

### **Модуль 3 «Электродинамика» (13 часов)**

#### **3.1. «Электростатика» (7 ч)**

Электрическое поле. Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Алгоритм решения задач: динамический и энергетический. Решение задач на описание систем конденсаторов.

### **3.2. «Постоянный электрический ток» (4 ч)**

Законы постоянного тока. Задачи на расчет характеристик 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.

### **3.3. Олимпиада по модулю 3. (2 ч).**

Олимпиада по модулю 3 «Электростатика» и «Постоянный электрический ток».

### **Зачет по задачам модулей 1, 2, 3 (1ч)**

Индивидуальная карта с заданиями, выданными в начале года.

## **2 год обучения (11 класс)**

### **Стартовая проверочная работа. (2 час)**

Темы «Механика», «Молекулярная физика», «Электростатика», «Постоянный ток».

### **Модуль 4 «Электродинамика» (37 часов)**

#### **4.1. Постоянный электрический ток (14 часов)**

Законы постоянного тока. Задачи на расчет характеристик сложных электрических цепей. ЭДС источника. Соединение источников. Закон Ома для полной цепи и участка цепи. Расчёт разветвлённых цепей. Правила Кирхгофа. Решение задач на правила Кирхгофа. Решение комбинированных задач.

#### **4.2. Магнитное поле. (7 ч)**

Действие магнитного поля на проводник с током и на движущиеся заряженные частицы. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Общие методические рекомендации по решению задач на тему «Магнитное поле». Решение комбинированных задач.

#### **4.3. Электромагнитная индукция (7 ч)**

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока. Общие методические рекомендации по решению задач на тему «Электромагнитная индукция». Решение комбинированных задач.

#### **4.4. Электромагнитные колебания (7 ч)**

Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Общие методические рекомендации по решению задач на тему «Электромагнитные колебания». Решение комбинированных задач.

#### **4.5. Олимпиада по модулю 4 (2 ч)**

Олимпиада по темам «Постоянный электрический ток», «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция», «Электромагнитные колебания».

### **Модуль 5 «Оптика» (23 ч)**

#### **5.1. Геометрическая оптика. (12 ч)**

Общие методические указания по решению задач по теме «Геометрическая оптика». Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Решение задач на законы отражения и преломления, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзе, фокусное расстояние и оптическая система двух линз, решение задач на построение и нахождения характеристик в тонких линзах.

#### **5.2. Волновая оптика. (9 ч)**

Интерференция и дифракция света, общие указания по решению задач по волновой оптике, решение задач по интерференции и дифракции света, решение комбинированных задач.

#### **5.3. Олимпиада по модулю 5 (2 ч)**

Олимпиада по темам «Геометрическая оптика» и «Волновая оптика».

### **Модуль 6 «Практикум по решению олимпиадных задач» (12 ч)**

#### **6.1 Практикум по решению олимпиадных задач прошлых лет. (4 ч)**

Решение олимпиадных задач муниципального уровня прошлых лет.

**6.2 Практикум решения задач онлайн-олимпиады «Фоксфорд» (2 ч)**

Решение задач онлайн-олимпиады «Фоксфорд».

**6.3 Практикум решения задач с сайта МФТИ. (4 ч)**

Решение задач с сайта МФТИ.

**6.4. Олимпиада по модулю 6 (2 ч)**

Олимпиада по задачам модуля 6.

**Зачет по темам 11 класса (2 ч)**

Индивидуальная карта с заданиями, выданными в начале года.

**Календарный учебный график к дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программе  
«Решение олимпиадных задач по физике»**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
<b>Первый год обучения</b>	<b>01.09</b>	<b>31.05</b>	<b>38</b>	<b>76</b>	<b>1 раз в неделю по 2 академических часа</b>
Второй год обучения	01.09	31.05	38	76	1 раза в неделю по 2 академических часа

**Календарно - тематическое планирование для группы  
(1 год обучения)**

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения занятий (план)	Дата проведения занятий (факт)
1	Стартовая проверочная работа	1		
<b>Модуль 1. «Механика» (35 ч)</b>				
<b>1.1. Кинематика, динамика, статика (26 ч).</b>				
2	Правила и приёмы решения физических задач	1		
3	Аналитический и графический методы решения задач на среднюю скорость	1		
4	Аналитический и графический методы решения задач на среднюю скорость	1		
5	Решение задач на относительность механического движения	1		
6	Решение задач на относительность механического движения	1		
7	Метод рационального выбора системы отсчёта	1		
8	Равнопеременное движение: движение при разгоне и торможении	1		
9	Равнопеременное движение: движение при разгоне и торможении.	1		

10	Решение задач на свободное падение, движение тела, брошенного вертикально вверх	1		
11	Решение задач на свободное падение, движение тела, брошенного вертикально вверх	1		
12	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1		
13	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1		
14	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1		
15	Координатный метод решения задач: движение тел по наклонной плоскости	1		
16	Координатный метод решения задач: движение тел по наклонной плоскости	1		
17	Координатный метод решения задач: вес движущегося тела	1		
18	Координатный метод решения задач: вес движущегося тела	1		
19	Координатный метод решения задач: движение связанных тел и с блоками.	1		
20	Координатный метод решения задач: движение связанных тел и с блоками.	1		
21	Координатный метод решения задач: движение связанных тел и с блоками.	1		
22	Решение задач на движение материальной точки по окружности	1		
23	Решение задач на движение материальной точки по окружности	1		
24	Решение задач на движение материальной точки по окружности	1		
25	Центр тяжести. Условия и виды равновесия. Момент силы.	1		
26	Центр тяжести. Условия и виды равновесия. Момент силы	1		
27	Центр тяжести. Условия и виды равновесия. Момент силы	1		
<b>1.2. Законы сохранения (7ч).</b>				
28	Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение. Алгоритм решения задач на абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар	1		
29	Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение. Алгоритм решения задач на абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар	1		
30	Решение задач на законы сохранения механической энергии и сохранения	1		

	импульса			
31	Решение задач на законы сохранения механической энергии и сохранения импульса	1		
32	Решение задач на законы сохранения механической энергии и сохранения импульса	1		
33	Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание	1		
34	Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание	1		
<b>1.3. Олимпиада по модулю 1.</b>				
35	Олимпиада по модулю 1 «Кинематика. Динамика. Статика. Законы сохранения».	1		
36	Олимпиада по модулю 1 «Кинематика. Динамика. Статика. Законы сохранения».	1		
<b>Модуль 2 «Молекулярная физика» (27 ч)</b>				
<b>2.1. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. (17 ч)</b>				
37	Решение задач на основное уравнение молекулярно-кинетической теории и его следствия	1		
38	Решение задач на основное уравнение молекулярно-кинетической теории и его следствия	1		
39	Решение задач на характеристики состояния газа в изопротессах. Графические задачи на изопротессы.	1		
40	Решение задач на характеристики состояния газа в изопротессах. Графические задачи на изопротессы	1		
41	Постоянное количество вещества. Смесь газов	1		
42	Постоянное количество вещества. Смесь газов	1		
43	Постоянное количество вещества. Смесь газов	1		
44	Изменение количества вещества в сосуде. Трубка со столбиком жидкости внутри	1		
45	Изменение количества вещества в сосуде. Трубка со столбиком жидкости внутри	1		
46	Решение задач на различные характеристики газа (два газа, разделённые поршнем, плотность газа, распад молекул)	1		

47	Решение задач на различные характеристики газа (два газа, разделённые поршнем, плотность газа, распад молекул)	1		
48	Решение задач на различные характеристики газа (два газа, разделённые поршнем, плотность газа, распад молекул)	1		
49	Решение задач на свойства паров и характеристик влажности воздуха	1		
50	Решение задач на свойство паров и характеристик влажности воздуха	1		
51	Поверхностное натяжение жидкости	1		
52	Поверхностное натяжение жидкости	1		
53	Решение задач на определение характеристик твёрдого тела: Закон Гука в двух формах, графические задачи на закон Гука	1		
<b>2.2. Основы термодинамики (7 ч)</b>				
54	Внутренняя энергия, работа и количество теплоты. Первый закон термодинамики	1		
55	Внутренняя энергия, работа и количество теплоты. Первый закон термодинамики	1		
56	Внутренняя энергия, работа и количество теплоты. Первый закон термодинамики	1		
57	Тепловые процессы. Алгоритм и решение задач на уравнение теплового баланса	1		
58	Тепловые процессы. Алгоритм и решение задач на уравнение теплового баланса	1		
59	Тепловые процессы. КПД двигателей. Циклы	1		
60	Тепловые процессы. КПД двигателей. Циклы	1		
<b>2.3. Олимпиада по модулю 2 (2ч).</b>				
61	Олимпиада по темам «Молекулярно-кинетическая теория и свойства паров, жидких и твёрдых тел» «Внутренняя энергия газа. Тепловые процессы»	1		
62	Олимпиада по темам «Молекулярно-кинетическая теория и свойства паров, жидких и твёрдых тел» «Внутренняя энергия газа. Тепловые процессы»	1		
<b>Модуль 3 «Электродинамика» (13 ч)</b>				
<b>3.1 Электростатика (7 ч)</b>				
63	Закон сохранения электрического заряда. Кулоновские силы в системе	1		

	двух, трёх и более зарядов			
64	Ускорение малого заряженного тела под действием кулоновских сил. Равновесие системы точечных зарядов под действием кулоновских сил	1		
65	Малые заряженные тела на нитях.	1		
66	Малые заряженные тела на нитях.	1		
67	Напряженность электрического поля системы точечных зарядов	1		
68	Емкость плоского конденсатора. Решение задач на описание систем конденсаторов. Энергия электрического поля	1		
69	Емкость плоского конденсатора. Решение задач на описание систем конденсаторов. Энергия электрического поля.	1		
<b>3.2. Постоянный электрический ток (4 ч)</b>				
70	Законы последовательного и параллельного соединений. Задачи на расчет сложных электрических цепей.	1		
71	Законы последовательного и параллельного соединений. Задачи на расчет сложных электрических цепей.	1		
72	Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Джоуля — Ленца, расчет КПД электроустановок.	1		
73	Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Джоуля — Ленца, расчет КПД электроустановок.	1		
<b>3.3. Олимпиада по модулю 3 (2 ч)</b>				
74	Олимпиада по темам «Электростатика», «Постоянный электрический ток».	1		
75	Олимпиада по темам «Электростатика», «Постоянный электрический ток».	1		
<b>Зачет по темам 10 класса (1 ч).</b>				
76	Зачет по задачам модулей 1, 2,3.	1		

**(2 год обучения)**

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения занятий (план)	Дата проведения занятий (факт)
1	Стартовая проверочная работа	1		

2	Стартовая проверочная работа	1		
<b>Модуль 4 «Электродинамика» (37 ч)</b>				
<b>4.1. Постоянный электрический ток (14 часов)</b>				
3	Законы последовательного и параллельного соединений. Задачи на расчет сложных электрических цепей	1		
4	Законы последовательного и параллельного соединений. Задачи на расчет сложных электрических цепей	1		
5	ЭДС источника. Соединение источников. Закон Ома для полной цепи и участка цепи. Расчёт разветвлённых цепей	1		
6	ЭДС источника. Соединение источников. Закон Ома для полной цепи и участка цепи. Расчёт разветвлённых цепей	1		
7	ЭДС источника. Соединение источников. Закон Ома для полной цепи и участка цепи. Расчёт разветвлённых цепей	1		
8	ЭДС источника. Соединение источников. Закон Ома для полной цепи и участка цепи. Расчёт разветвлённых цепей	1		
9	Правила Кирхгофа. Решение задач на правила Кирхгофа.	1		
10	Правила Кирхгофа. Решение задач на правила Кирхгофа.	1		
11	Правила Кирхгофа. Решение задач на правила Кирхгофа.	1		
12	Правила Кирхгофа. Решение задач на правила Кирхгофа.	1		
13	Решение комбинированных задач	1		
14	Решение комбинированных задач	1		
15	Решение комбинированных задач	1		
16	Решение комбинированных задач	1		
<b>4.2. Магнитное поле. (7 ч)</b>				
17	Действие магнитного поля на проводник с током и на движущиеся заряженные частицы.	1		
18	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле.	1		
19	Общие методические рекомендации по решению задач на тему «Магнитное поле».	1		
20	Общие методические рекомендации по решению задач на тему «Магнитное поле».	1		
21	Решение комбинированных задач	1		
22	Решение комбинированных задач	1		

23	Решение комбинированных задач	1		
<b>4.3. Электромагнитная индукция (7 ч)</b>				
24	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.	1		
25	Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока.	1		
26	Общие методические рекомендации по решению задач на тему «Электромагнитная индукция».	1		
27	Общие методические рекомендации по решению задач на тему «Электромагнитная индукция».	1		
28	Решение комбинированных задач	1		
29	Решение комбинированных задач	1		
30	Решение комбинированных задач	1		
<b>4.4. Электромагнитные колебания (7 ч)</b>				
31	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре.	1		
32	Колебательный контур в цепи переменного тока.	1		
33	Общие методические рекомендации по решению задач на тему «Электромагнитные колебания».	1		
34	Общие методические рекомендации по решению задач на тему «Электромагнитные колебания».	1		
35	Решение комбинированных задач	1		
36	Решение комбинированных задач	1		
37	Решение комбинированных задач	1		
<b>4.5. Олимпиада по модулю 4 (2 ч)</b>				
38	Олимпиада по темам «Постоянный электрический ток», «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция», «Электромагнитные колебания».	1		
39	Олимпиада по темам «Постоянный электрический ток», «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция», «Электромагнитные колебания».	1		
<b>Модуль 5 «Оптика» (23 ч)</b>				
<b>5.1. Геометрическая оптика.(12 ч)</b>				
40	Общие методические указания по решению задач по теме «Геометрическая оптика».	1		
41	Общие методические указания по решению задач по теме «Геометрическая оптика».	1		
42	Построение изображений и хода лучей при преломлении света.	1		
43	Решение задач на законы отражения и преломления.	1		

44	Решение задач на законы отражения и преломления.	1		
45	Решение задач на законы отражения и преломления.	1		
46	Изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзе.	1		
47	Фокусное расстояние и оптическая система двух линз.	1		
48	Решение задач на построение и нахождения характеристик в тонких линзах.	1		
49	Решение задач на построение и нахождения характеристик в тонких линзах.	1		
50	Решение задач на построение и нахождения характеристик в тонких линзах.	1		
51	Решение задач нахождения характеристик в тонких линзах.	1		
<b>5.2. Волновая оптика.(9 ч)</b>				
52	Интерференция и дифракция света.	1		
53	Интерференция и дифракция света.	1		
54	Общие указания по решению задач по волновой оптике.	1		
55	Общие указания по решению задач по волновой оптике.	1		
56	Общие указания по решению задач по волновой оптике.	1		
57	Решение задач по интерференции и дифракции света.	1		
58	Решение задач по интерференции и дифракции света.	1		
59	Решение комбинированных задач	1		
60	Решение комбинированных задач	1		
<b>5.3.Олимпиада по модулю 5 (2 ч)</b>				
61	Олимпиада по темам «Геометрическая оптика» и «Волновая оптика»	1		
62	Олимпиада по темам «Геометрическая оптика» и «Волновая оптика»	1		
<b>Модуль 6 «Практикум по решению олимпиадных задач»(12 ч)</b>				
<b>6.1 Практикум по решению олимпиадных задач прошлых лет.(4 ч)</b>				
63	Решение олимпиадных задач муниципального уровня прошлых лет.	1		
64	Решение олимпиадных задач муниципального уровня прошлых лет.	1		
65	Решение олимпиадных задач муниципального уровня прошлых лет.	1		
66	Решение олимпиадных задач муниципального уровня прошлых лет.	1		
<b>6.2 Практикум решение задач онлайн-олимпиады «Фоксфорд» (2 ч)</b>				
67	Решение задач онлайн-олимпиады	1		

	«Фоксфорд».			
68	Решение задач онлайн-олимпиады «Фоксфорд».	1		
<b>6.3 Практикум решение задач с сайта МФТИ.(4 ч)</b>				
69	Решение задач с сайта МФТИ.	1		
70	Решение задач с сайта МФТИ.	1		
71	Решение задач с сайта МФТИ.	1		
72	Решение задач с сайта МФТИ.	1		
<b>6.4. Олимпиада по модулю 6 (2 ч)</b>				
73	Олимпиада по задачам модуля 6.	1		
74	Олимпиада по задачам модуля 6.	1		
<b>Зачет по темам 11 класса (2 ч).</b>				
75	Зачет по задачам модулей 4, 5,6	1		
76	Зачет по задачам модулей 4, 5,6	1		

### Определение результативности планируемых результатов

Результаты образовательного процесса	Формы контроля
Метапредметные	Индивидуальный, групповой, фронтальный контроль в течение года. Итоговая проверочная работа (проводится в конце учебного года) включает основные темы учебного периода. Задания рассчитаны на проверку не только знаний, но и метапредметных результатов обучения.
Предметные	<b>Стартовая проверочная работа (10 класс)</b> (проводится в начале сентября) позволяет оценить реальный уровень знаний у учащихся для планирования «зоны ближайшего развития». <b>Стартовая проверочная работа (11 класс)</b> для сравнительного анализа результатов обучения. <b>Текущий контроль</b> осуществляется при самостоятельном решении учащимися на занятиях. <b>Промежуточный контроль</b> по установлению уровня освоения учащимися предметных результатов – <b>олимпиада</b> , содержащая задачи по темам, изученного модуля. <b>Итоговый контроль</b> – зачет (индивидуальная карта с заданиями, выданными в начале года).
Личностные	Индивидуальный контроль (наблюдение, беседа)

### Методическое обеспечение программы

Данная программа реализует технологию модульного обучения. Модульная система обучения - это современная педагогическая технология, которая базируется на блочном (модульном) построении материала. Она реализуется в контексте принципов познавательной деятельности, индивидуальной структуризации программы и психологического комфорта. Преподаватель в учебном плане самостоятельно определяет формы контроля знаний.

В ходе реализации программы используется следующий метод обучения:

**Интерактивный метод** - диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и обучающегося.

Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие учеников не только с учителем, но и друг с другом и на

доминирование активности учащихся в процессе обучения. Место учителя в интерактивных уроках сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей урока. Учитель также разрабатывает план урока (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых ученик изучает материал). Следовательно, основными составляющими интерактивных уроков являются интерактивные упражнения и задания, которые выполняются учащимися. Важное отличие интерактивных упражнений и заданий от обычных в том, что, выполняя их учащиеся не только и не столько закрепляют уже изученный материал, сколько изучают новый. Современная педагогика богата целым арсеналом интерактивных подходов, среди которых можно выделить следующие:

- Творческие задания.
- Работа в малых группах.
- Работа в парах.
- Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.
- Разрешение проблем.
- Кейс-метод.
- Многоголосье. Это возможность каждого участника педагогического процесса иметь свою индивидуальную точку зрения по любой рассматриваемой проблеме.
- Диалог. Диалогичность общения педагога и учащихся предполагает их умение слушать и слышать друг друга, внимательно относиться друг к другу, оказывать помощь в формировании своего видения проблемы, своего пути решения задачи.
- Мыследеятельность. Она заключается в организации активной мыслительной деятельности педагога и учащихся. Не трансляция педагогом в сознание учащихся готовых знаний, а организация их самостоятельной познавательной деятельности.
- Свобода выбора.
- Создание ситуации успеха. Ведущие условия для создания ситуации успеха — позитивное и оптимистичное оценивание учащихся.

### **Формы обучения**

На этапах занятия, когда осуществляется получение новых знаний и актуализация имеющихся знаний применяется **коллективная форма** работы. **Индивидуальная форма** обучения используется во время практикума по решению задач, выполнения кейса, проведения олимпиад и зачёта.

### **Список литературы**

#### **Для учителя:**

1. Батышев С.Я. Блочно-модульное обучение. М.; Педагогика, 1997.
2. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б. Слагаемые технологии модульного обучения. - Барнаул: Изд-во АГУ.
3. Никишина И.В. Инновационные педагогические технологии и организация учебно-воспитательного и методического процессов в школе: использование интерактивных форм и методов в процессе обучения учащихся и педагогов / И.В. Никишина. - Волгоград: Учитель, 2008.
4. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 г. (мастерская учителя).
5. Орлов В. Л., Сауров Ю. А. «Методы решения физических задач» («Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение»). Составитель В. А. Коровин. Москва: Дрофа, 2005 г.
6. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. «Методика решения задач по физике в средней школе», М., Просвещение, 1987 г.

#### **Для учащихся:**

1. Слободянин В.П. Всероссийская олимпиада школьников по физике в 2006 году / Научн. Ред. Э.М. Никитин. – М.: АПКИППРО, 2006.
2. Вьюн В.А. Югорские олимпиады и турниры по физике. Г.Ханты-Мансийск: РИО ИРО, 2008.
3. Бутырский Г. А., Сауров Ю. А. Экспериментальные задачи по физике. – М.:Просвещение, 1987.
4. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения. – М.:Просвещение, 1987.
5. Меледин Г. В. Физика в задачах. – М.: Наука, 1985.
6. Кабардин О. Ф., Орлов В.А. Задачи по физике. – М.: Дрофа, 2002.
7. Мясников С. П., Осанова Т. Н. «Пособие по физике», М., Высшая школа, 1988 г
8. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. «Физика. 10—11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями», М., Мнемозина, 2004 г.
9. Фомина М. В. «Решебник задач по физике», М., Мир, 2008 г.
10. Трофимова Т. И. «Физика для школьников и абитуриентов. Теория. Решение задач. Лексикон», М., Образование, 2003 г.
11. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. 10 класс. Учимся решать задачи», М., Дрофа, 2007 г.
12. Малинин А. Н. «Сборник вопросов и задач по физике. 10—11 классы», М., Просвещение, 2002 г.
13. Черноуцан А. И. «Физика. Задачи с ответами и решениями», М., Высшая школа, 2003 г.

#### **Электронные ресурсы:**

1. <https://olymp.mipt.ru>
2. <https://sochisirius.online>
3. <http://distolymp2.spbu.ru/olymp/>
4. <https://foxford.ru>