

Приложение № 59

к приказу

от 21.06.2024 № 30/1-н

ПРИНЯТО  
на заседании  
физики  
ФМШ СФУ  
Протокол № 8  
от «03» 06 2024г.

ПРИНЯТО  
на заседании  
Ученого совета  
ФМШ СФУ  
Протокол № 7  
от «06» 06 2024г.



УТВЕРЖДЕНО  
Директор ФМШ СФУ  
Е.А. Енгуразова  
«21» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ»**

Составитель:  
Попел Т.А., учитель физики

Красноярск 2024

Настоящая рабочая программа разработана на основе: Федеральной образовательной программы среднего общего образования, требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования; программы формирования универсальных учебных действий и составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Программа «Методика решения физических задач повышенного и высокого уровней сложности» изучается в 10-11 классах в объеме 4 академических часов в неделю в течение года обучения, всего 272 часа.

В изучении курса физики решение задач имеет исключительно важную роль. Их решение и анализ позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных особенностях и границах применения. Умение решать задачи является лучшим критерием оценки глубины изучения материала и его усвоения.

#### **Цели курса:**

- сформировать и усовершенствовать у обучающихся интеллектуальные и практические умения в области решения физических задач;
- развить умение решать физические задачи повышенного и высокого уровней сложности.;
- подготовить обучающихся ФМШ к результативному выступлению на олимпиадах из списка РСОШ.

Задачами курса являются освоение обучающимися новых методов решения задач и подробное ознакомление со спецификой задач повышенной сложности (олимпиадных задач), получение опыта в решении задач повышенной сложности по физике.

### **Образовательные результаты**

В результате изучения курса обучающийся должен:

- знать и понимать смысл физических величин, физических формул и уметь их применять при решении задач;
- знать и понимать смысл физических законов и уметь их применять при решении задач;
- уметь описывать и объяснять физические явления;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.

Результаты освоения курса

#### **Личностные результаты включают в себя:**

*в сфере гражданского воспитания:*

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

- представление о видах идентичности, актуальных для становления человечества и общества, для жизни в современном поликультурном мире;

- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

*в сфере патриотического воспитания:*

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свою страну, свой край, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, технологиях, труде;

*в сфере духовно-нравственного развития:*

- сформированность нравственного сознания, этического поведения, способность оценивать ситуации нравственного выбора и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные ценности и нормы современного российского общества;

- понимание значения личного вклада в построение устойчивого будущего;

- ответственное отношение к своим родителям, представителям старших поколений, осознание значения создания семьи на основе принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

- освоение гуманистических традиций и ценностей, уважение к личности, правам и свободам человека, культурам разных народов;

*в сфере эстетического воспитания:*

- представление об исторически сложившемся культурном многообразии своей страны и мира;

- эстетическое отношение к миру, современной культуре, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

*в сфере физического воспитания:*

- осознание ценности жизни и необходимости ее сохранения;

- представление об идеалах гармоничного физического и духовного развития человека в исторических обществах и в современную эпоху;

*в сфере трудового воспитания:*

- понимание значения трудовой деятельности как источника развития человека и общества;

- уважение к труду и результатам трудовой деятельности человека;

- формирование интереса к различным сферам профессиональной деятельности;
- мотивация и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

*в сфере экологического воспитания:*

- осмысление исторического опыта взаимодействия людей с природной средой, его позитивных и негативных проявлений;

*в понимании ценности научного познания:*

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития исторической науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

- осмысление значения истории как знания о развитии человека и общества, о социальном и нравственном опыте предшествующих поколений;

- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

- овладение основными навыками познания и оценки событий прошлого с позиций историзма, готовность к осуществлению учебной проектно-исследовательской деятельности в сфере истории;

- приобщение к истокам культурно-исторического наследия человечества, интерес к его познанию за рамками учебного курса и школьного обучения.

Работа на программе способствует также развитию *эмоционального интеллекта* школьников, в том числе *самосознания* (включая способность осознавать роль эмоций в отношениях между людьми); *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; *внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; *эмпатии* (способность понимать другого человека, оказавшегося в определенных обстоятельствах); *социальных навыков* (способность выстраивать конструктивные отношения с другими людьми, регулировать способ выражения своих суждений и эмоций с учетом позиций и мнений других участников общения).

**Метапредметные результаты включают в себя следующие умения:**

**1) в сфере универсальных учебных познавательных действий:**

*владение базовыми логическими действиями:*

- формулировать проблему, вопрос, требующий решения;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерные черты и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

*владение базовыми исследовательскими действиями:*

- определять познавательную задачу; намечать путь ее решения и осуществлять подбор материала, объекта;
- владеть навыками учебно--исследовательской и проектной деятельности;
- выявлять характерные признаки явлений;
- раскрывать причинно--следственные связи; сравнивать события, ситуации, определяя основания для сравнения, выявляя общие черты и различия;
- формулировать и обосновывать выводы; соотносить полученный результат с имеющимся знанием;
- определять новизну и обоснованность полученного результата;
- представлять результаты своей деятельности в различных формах (сообщение, эссе, презентация, реферат, учебный проект и другие);
- объяснять сферу применения и значение проведенного учебного исследования в современном общественном контексте;

*работа с информацией:*

- осуществлять анализ учебной и внеучебной информации (учебники, источники, научно--популярная литература, интернет ресурсы и другие);
- извлекать, сопоставлять, систематизировать и интерпретировать информацию;
- различать виды источников информации;
- высказывать суждение о достоверности и значении информации источника (по предложенным или самостоятельно сформулированным критериям);
- рассматривать комплексы источников, выявляя совпадения и различия их свидетельств;
- использовать средства современных информационных и коммуникационных технологий с соблюдением правовых и этических норм, требований информационной безопасности;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

**2) в сфере универсальных коммуникативных действий:**

*общение:*

- представлять особенности взаимодействия людей в современном мире;

- излагать и аргументировать свою точку зрения в устном высказывании, письменном тексте;

- владеть способами общения и конструктивного взаимодействия, в том числе межкультурного, в школе и социальном окружении;

- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

*осуществление совместной деятельности:*

- осознавать значение совместной деятельности людей как эффективного средства достижения поставленных целей;

- планировать и осуществлять совместную работу, коллективные учебные проекты, в том числе на региональном материале;

- определять свое участие в общей работе и координировать свои действия с другими членами команды;

- проявлять творчество и инициативу в индивидуальной и командной работе;

- оценивать полученные результаты и свой вклад в общую работу;

**3) в сфере универсальных регулятивных действий:**

*владение приемами самоорганизации своей учебной и общественной работы:*

- выявлять проблему, задачи, требующие решения;

- составлять план действий, определять способ решения, последовательно реализовывать намеченный план действий и другие;

*владение приемами самоконтроля:*

- осуществлять самоконтроль, рефлексию и самооценку полученных результатов;

- вносить коррективы в свою работу с учетом установленных ошибок, возникших трудностей;

*принятие себя и других:*

- осознавать свои достижения и слабые стороны в учении, школьном и внешкольном общении, сотрудничестве со сверстниками и людьми старших поколений;

- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

- признавать свое право и право других на ошибку;

- вносить конструктивные предложения для совместного решения учебных задач, проблем.

**Предметными результатами изучения курса являются:**

- умение решать нестандартные задачи, используя стандартные алгоритмы и набор приемов, необходимых в физике;

- приобретение навыка предварительного решения количественных задач на качественном уровне, графического решения задач;

- углубление знания в области физики механических, тепловых и электрических процессов;

- расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах приемах решения задач.

Достижением предметных результатов курса будет:

- успешное прохождение обучающимися ФМШ отборочных этапов следующих олимпиад из списка РСОШ: Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников «Росатом» по физике (уровень 1), олимпиада школьников «Физтех» по физике (уровень 1), Всесибирская открытая олимпиада школьников по физике (уровень 2), Московская олимпиада школьников по физике (уровень 1);

- дальнейшее результативное выступление на заключительных этапах этих олимпиад;

- успешное прохождение обучающимися муниципального этапа ВсОШ по физике и результативное выступление на региональном этапе ВсОШ по физике.

### **Содержание элективного курса «Методика решения физических задач повышенного и высокого уровней сложности»**

Элективный курс включает в себя материалы по следующим разделам физики:

#### **I. Механика**

Кинематика поступательного и вращательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических параметров. Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике: силы тяжести, упругости, трения, гравитационного притяжения. Статика. Момент силы. Условия равновесия. Гидростатика. Движение тел со связями, приложение законов Ньютона. Законы сохранения импульса и энергии.

#### **II. Молекулярная физика и термодинамика**

Изопроцессы. Первый закон термодинамики и его применение для различных процессов изменения состояния системы. Термодинамика изменения агрегатных состояний веществ. Насыщенный пар.

#### **III. Электродинамика (электростатика и постоянный электрический ток)**

Потенциал электростатического поля точечного заряда. Графики напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции электрических полей. Расчет разветвленных электрических цепей. КПД и мощность схем и соединений

### **Тематическое планирование**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
	<b>Механика</b>	<b>74</b>
1	<i>Кинематика</i>	<b>20</b>

	Система отсчёта. Траектория, путь, перемещение. Относительность движения. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Построение графиков кинематических величин прямолинейного движения.	4
	Свободное падение и движение тела, брошенного вертикально вверх.	4
	Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту.	6
	Относительное движение брошенных тел. Отскок от наклонной плоскости. Упругий отскок от движущихся объектов.	4
	Равномерное движение по окружности. Равнопеременное движение по окружности. Центробежное и тангенциальное ускорения.	2
1.2	<i>Динамика</i>	<b>20</b>
	Законы Ньютона. Всемирное тяготение. Силы упругости. Вес и невесомость. Силы трения.	4
	Движение тела по вертикали и горизонтали. Тело на наклонной плоскости.	4
	Движение по окружности под действием нескольких сил.	2
	Движение системы связанных тел без учёта сил трения. Системы блоков.	4
	Движение системы тел. Учёт трения со стороны внешних тел.	2
	Движение системы тел. Учёт трения между телами системы.	4
1.3	<i>Законы сохранения в механике</i>	<b>24</b>
	Импульс. Закон сохранения импульса. Условия применения закона сохранения импульса.	4
	Механическая работа. Мощность.	2
	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.	8
	Разрывы и столкновения.	2
	Неравномерное движение по окружности в вертикальной плоскости.	4
	Применимость ЗСИ и ЗСЭ при движении системы тел.	4
1.4	<i>Статика и гидростатика</i>	<b>10</b>



	Условия равновесия тела. Применение условий равновесия тела.	7
	Гидростатика. Давление жидкости и газа. Сообщающиеся сосуды. Сила Архимеда. Условия плавания тел.	3
<b>2</b>	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>31</b>
2.1	<i>Молекулярная физика</i>	<b>16</b>
	Строение вещества. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Графики изопроцессов.	4
	Газ в сосуде под подвижным поршнем. Комбинированные задачи (МКТ и механика). Воздухоплавание.	6
	Насыщенный пар. Влажность воздуха.	6
2.2	<i>Термодинамика</i>	<b>15</b>
	Внутренняя энергия вещества. Работа в термодинамике. Первое начало термодинамики. Первое начало термодинамики для изопроцессов.	5
	Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики.	5
	Тепловые явления. Агрегатные (фазовые) переходы. Взаимные превращения механической и внутренней энергии.	5
<b>3</b>	<b>Электродинамика (электростатика и постоянный электрический ток)</b>	<b>31</b>
3.1	<i>Электростатика</i>	14
	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Применение закона Кулона и принципа суперпозиции полей.	4
	Потенциал электрического поля. Заземление. Работа электрического поля. Разность потенциалов (напряжение)	6
	Емкость. Энергия электрического поля. Движение заряженного тела в электрическом поле.	4
3.2	<i>Постоянный электрический ток</i>	17
	Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. КПД электрической цепи. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчёт сложных электрических цепей.	7
	Конденсаторы в цепях постоянного тока. Закон сохранения энергии в нелинейных цепях. Ток через конденсатор.	10
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>

№ п/п	Тема	Количество часов
	<b>Электромагнетизм</b>	<b>34</b>
1	Движение заряда в параллельных полях	4
2	Сила Ампера	4
3	Магнитный момент	4
4	Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции	4
5	Цепь с конденсатором	4
6	Индукционный ток	4
7	Электромагнитная пушка	4
8	Самоиндукция	6
	<b>Механические колебания</b>	<b>30</b>
1	Колебательное движение. Уравнение колебаний	20
2	Гармоническое движение	10
	<b>Электромагнитные колебания</b>	<b>30</b>
1	Уравнение колебаний. Колебательный контур	10
2	Сложный конденсатор. Колебания	6
3	Параметрические колебания	4
4	Количество теплоты. Катушка индуктивности	10
	<b>Геометрическая оптика</b>	<b>42</b>
1	Световые лучи. Отражение лучей	4
2	Закон преломления. Плоская поверхность	2
3	Закон преломления. Призма	2
4	Закон преломления. Шар	2
5	Преломление. Малые углы	4
6	Ход лучей в линзах	4
7	Формула линзы	6
8	Скорость изображения	4
9	Линза и жидкость	4
10	Система двух линз	4
11	Разные оптические системы	4
12	Толстые линзы	2
	<b>Итого</b>	<b>136</b>

### Формы и методы преподавания

Элективный курс предполагает проведение занятий в виде интерактивных лекций и практических занятий, а также индивидуальное и коллективное выполнение заданий.

Разбираются особенности решения задач в каждом разделе физики, проводится анализ решения, и рассматриваются различные методы и приемы решения физических задач.

Проводится разбор и анализ заданий прошлых лет из физических олимпиад первого и второго уровней: «Всероссийская олимпиада школьников по физике», «Физтех», «Росатом», «МОШ», «Ломоносов», «Всесибирская олимпиада школьников по физике» и т.д.

В процессе занятий постепенно складывается общее представление о решении задач как на описание того или иного физического явления физическими законами.

#### **Учебно-методические материалы по дисциплине**

1. Александров, Д.А. Методическое пособие по физике для учащихся старших классов и абитуриентов / Отв. ред. Ю.В. Чешев. – 6-е изд., стер. – М.: Физмат-книга, 2017. – 432 с.
2. Баканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М., Калачевский Н.Н., Косоуров Г.Н., Мазанько И.П. Сборник задач по физике. Учебное пособие для углубленного изучения физики, (10-11), 1990.
3. Балашов, М.М. Физика. Механика. 10 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / М.М Балашов, А.И. Гомонова, А.Б.Долицкий и др. ; под ред. Г.Я. Мякишева. – 12-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2010. – 495 с.
4. Боков, П.Ю. Физика. Задачи профильного экзамена и олимпиады «Ломоносов» в МГУ – 2019 (с подробными решениями) / Боков П.Ю. и др. Под ред. В.А. Макарова – М.: физический факультет МГУ, 2019. – 52 с.
5. Варламов С.Д., Зинковский В.И., Семенов М.В., Старокуров Ю.В., Шведов О.Ю., Якута А.А. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986-2005. Приложение: олимпиады 2006 и 2007. Под ред. Семёнова МВ, Якуты АА др. 2007.
6. Вишнякова, Е.А. Отличник ЕГЭ. Физика. Решение сложных задач. Под ред. В.А. Макарова, М.В. Семенова, А.А. Якуты; ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2010. – 368 с.
7. Воробьев, И.И. Задачи по физике: Учеб. пособие / И. И. Воробьев, П. И. Зубков, Г. А. Кутузова и др.; Под ред. О. Я. Савченко. 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 1999. – 370 с.
8. Воробьев И.И., Зубков П.И., Кутузова Г.А., Савченко О.Я., Трубочев А.М., Харитонов В.Г. Задачи по физике. М.: Наука, 1988.
9. Горшковский В. Польские физические олимпиады/Под ред. ЕЛ Суркова. 1982.
10. Всероссийские олимпиады по физике. 1992-2004 / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. – 2-е изд., доп. – М.: Вербум-М, 2005. – 534 с.
11. Гельфгат, И.М. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями / И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик – М.:Илекса, 2005. – 351 с.
12. Задачи вступительных испытаний и олимпиад по физике в МГУ (сборники за 2001– 2017 гг.). – М.: Физический ф-т МГУ
13. Зильберман А. Школьные физические олимпиады. Litres, 2021.
14. Козел С.М., Слободянин В.П. Всероссийские олимпиады по физике

1992-2001. Вербаум, М, 2002.

15. Кондратьев А.С., Уздин В.М. Физика. Сборник задач. 2005.

16. Макаров В.А. Физика. Задачник-практикум для поступающих в вузы : учебно- методическое пособие / В. А. Макаров, С. С. Чесноков. – М. : Лаборатория знаний, 2016. – 363 с. : ил. – (ВМК МГУ – школе).

17. Слободецкий И.Ш., Орлов В.А. Всесоюзные олимпиады по физике. М.: просвещение, 256, 1982.

18. Школа в «Кванте». Физика. Часть 1 / Составители В. А. Тихомирова, А. И. Черноуцан. – М.: МЦНМО, 2015. – 208 с. (Приложение к журналу «Квант» № 3/2015).

19. Школа в «Кванте». Физика. Часть 2 / Составители В. А. Тихомирова, А. И. Черноуцан. – М.: МЦНМО, 2016. –192 с. (Приложение к журналу «Квант» № 2/2016).

20. Школа в «Кванте». Физика. Часть 3 / Составители В. А. Тихомирова, А. И. Черноуцан. – М.: МЦНМО, 2016. – 232 с. (Приложение к журналу «Квант» № 4/2016).

### **Интернет-ресурсы**

<https://mathus.ru/>