

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 4  
им. И.С. Черных г. Томска

Согласовано  
на заседании  
Педагогического совета

Утверждаю  
Директор  
МАОУ СОШ №4 им. И.С. Черных

« 29 » августа 2024  
Протокол № 1

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2024

Рабочая программа  
курса внеурочной деятельности по физике  
**«Решение задач повышенной сложности по физике»**

(общеинтеллектуальное направление)  
для среднего (полного) уровня образования  
Профильный уровень  
10-11 класс  
количество часов в неделю- 1

всего в год - 68

Томск 2024

Одно 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. Хотя способы решения традиционных задач хорошо известны (логический (математический), экспериментальный), но организация деятельности учащихся по решению задач является одним из условий обеспечения глубоких и прочных знаний у учащихся. Прослеживается тенденция явного роста качества подготовки сильной группы учащихся и все большее отставание от них групп выпускников с удовлетворительным и неудовлетворительным уровнями подготовки. Причем ранее это отставание определялось в основном как качественный показатель, т.е. слабые учащиеся делали больше вычислительных ошибок, не могли довести до конца решение. Постепенно картина меняется в сторону количественных показателей, выделяются целые темы и элементы содержания, которые «выпадают» из поля зрения всей этой группы выпускников, они начинают отставать не только по качеству подготовки, но и по объему знаний.

Поэтому курсы внеурочной деятельности по решению физических задач в первую очередь призваны развивать содержание базового курса физики, и в непрофильных классах у учащихся появляется реальная возможность при наличии данного курса получить подготовку, соответствующую профильному уровню изучения предмета,

#### **Цели курса:**

1. развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
2. совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
3. формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;
4. применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

#### **Задачи курса:**

1. углубление и систематизация знаний учащихся;
2. усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;
3. овладение основными методами решения задач.

Рабочая программа курса «Решение задач повышенной сложности по физике» для 10 – 11-х классов составлена в соответствии с ФГОС на основе: авторской программы: В.А. Орлов, Ю.А. Саурова «Методы решения физических задач».

#### **Характеристика программы**

Данная программа построена в соответствии со школьной программой курса физики, и способствует расширению и углублению знаний по физике. Обучающийся сможет параллельно школьному курсу углублять полученные на уроках знания на элективном курсе, исследуя изучаемую на уроках тему с помощью экспериментального моделирования задач ЕГЭ различного уровня сложности и решения их разными методами, тем самым глубже постигать

сущность физических явлений и закономерностей, совершенствовать знание физических законов.

Программа курса внеурочной деятельности составлена с учетом государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ курса физики базовой и профильной школы. Она ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов. В программе выделены основные разделы школьного курса физики, в начале изучения которых с учащимися повторяются основные законы и формулы данного раздела. При подборе задач по каждому разделу можно использовать вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи.

В начале изучения курса дается два урока, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Большое значение дается алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

В 10 классе при решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа. В начале раздела для иллюстрации используются задачи из механики, молекулярной физики, электродинамики. При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач.

При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности. В конце изучения основных тем («Кинематика и динамика», «Молекулярная физика», «Электродинамика») проводятся итоговые занятия в форме проверочных работ, задания которых составлены на основе открытых баз ЕГЭ по физике части «В» и части «С». Работы рассчитаны на один час, содержат от 5 до 10 задач, два варианта.

### **Планируемые предметные результаты освоения программы:**

В результате освоения программы «Решение задач повышенной сложности по физике» обучающиеся должны:

#### **К концу 10 класса обучающийся научится**

- Понимать и объяснять смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие;
- Понимать и объяснять смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- Понимать и объяснять смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики;
- Описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и

твердых тел; свойства электрического поля;

- Отличать гипотезы от научных теорий;
- Делать выводы на основе экспериментальных данных;
- Приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов;

- Проговаривать вслух решение и анализировать полученный ответ;

- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования бытовых электроприборов, оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды

#### **Получит возможность научиться:**

- анализировать такие физические явления, как движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел;

- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи среднего уровня сложности;

- выполнять и оформлять эксперимент по заданному шаблону,
- решать комбинированные задачи;
- составлять задачи на основе собранных данных;
- воспринимать различные источники информации, готовить сообщения, доклады, исследовательские работы,
- соблюдать правила техники безопасности при работе с оборудованием,
- составлять сообщение по заданному алгоритму;
- формулировать цель предстоящей деятельности; оценивать результат;
- работать в паре, в группе, прислушиваться к мнению одноклассников;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

#### **К концу 11 классе обучающийся научится**

Понимать и объяснять смысл понятий: электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;

- Понимать и объяснять смысл физических величин: элементарный электрический заряд, сила тока, напряжение, сопротивление, емкость, индуктивность, энергия и импульс фотона;

- Понимать и объяснять смысл физических законов электромагнитной индукции, фотоэффекта;

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

- приводить примеры, показывающие, что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; приводить примеры практического использования физических знаний: электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи различного уровня сложности;

- соблюдать правила техники безопасности при работе с оборудованием,
- выполнять и оформлять эксперимент по заданной задаче,

**Получит возможность научиться:**

- анализировать такие физические явления, как электромагнитная индукция, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- классифицировать предложенную задачу;
- выполнять и оформлять эксперимент по заданному шаблону,
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- выбирать рациональный способ решения задачи;
- решать комбинированные задачи;
- составлять задачи на основе собранных данных;
- воспринимать различные источники информации, готовить сообщения, доклады, исследовательские работы,
- составлять сообщение в соответствии с заданными критериями.
- формулировать цель предстоящей деятельности; оценивать результат;
- работать в паре, в группе, прислушиваться к мнению одноклассников;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

**Личностные и метапредметные результаты освоения программы**

*Личностными результатами изучения* программы являются положительное отношение к российской физической науке;

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность к осознанному выбору профессии.

*Метапредметными результатами изучения* программы являются:

- использование умений различных видов познавательной деятельности (наблюдение, эксперимент, работа с книгой, решение проблем, знаково-символическое оперирование информацией и др.);
- применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование, экспериментирование и др.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- владение интеллектуальными операциями — формулирование гипотез, анализ, синтез, оценка, сравнение, обобщение, систематизация, классификация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогии — в межпредметном и метапредметном контекстах;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации (проявление инновационной активности)
-

## Содержание курса

### 10 класс

#### Введение (1 ч)

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.

Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

#### Правила и приемы решения физических задач (1 ч)

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи • решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д.

#### Кинематика (4 часа)

Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности. Взаимодействие тел.

#### Динамика и статика (6 ч)

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

Экскурсии с целью отбора данных для составления задач.

#### Законы сохранения (7 ч)

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.

Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко, модель кронштейна, модель пушки с противооткатным устройством, проекты самодвижущихся тележек, проекты устройств для наблюдения невесомости, модель автоколебательной системы.

### **Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел (5 ч)**

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Задачи на определение характеристик твёрдого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

### **Основы термодинамики (4 ч)**

Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление; проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины; проекты практического определения радиуса тонких капилляров.

### **Электрическое поле (4 ч)**

Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.

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

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.

### **Постоянный электрический ток в различных средах (2ч)**

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов «а описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др. Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

Конструкторские задачи на проекты: 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».

## **11 класс**

### **Магнитное поле ( 2 ч)**

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электромметра, магнитного зонда и другого оборудования.

### **Электромагнитные колебания и волны (14 ч)**

Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор.

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

Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения. Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии и др.

## **Обобщающие занятия по методам и приёмам решения физических задач по различным разделам физики**

### **Механика (7 часов)**

Общие методы решения задач по кинематике. Основные законы динамики. Задачи на принцип относительности. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Задачи на определение характеристик равновесия физических систем. Механика жидкостей.

### **Молекулярная физика. Термодинамика (6 часов)**

Задачи на описание поведения идеального газа. Задачи на свойства паров.  
 Определение характеристик влажности воздуха. Первый закон термодинамики.  
 Тепловые двигатели. Уравнение теплового баланса.

### Электродинамика (5 часов)

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи • решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д.

### Календарно - тематическое планирование

#### 10 класс

№ п/п	Тема занятия	Кол- во часов	Дата
<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>1</b>	
<b>2</b>	Физическая задача. Классификация задач. Правила и приемы решения физических задач.	<b>1</b>	
<b>Кинематика (4 часа)</b>			
<b>3</b>	Основные законы и понятия кинематики.	<b>1</b>	
<b>4</b>	Решение расчетных и графических задач на равномерное движение.	<b>1</b>	
<b>5</b>	Решение задач на равноускоренное движение.	<b>1</b>	
<b>6</b>	Движение по окружности. Решение задач.	<b>1</b>	
<b>Динамика и статика (6 часов)</b>			
<b>7</b>	Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления.	<b>1</b>	
<b>8</b>	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.	<b>1</b>	
<b>9</b>	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.	<b>1</b>	
<b>10</b>	Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.	<b>1</b>	
<b>11</b>	Подбор, составление и решение задач по интересам.	<b>1</b>	
<b>12</b>	Физическая олимпиада.	<b>1</b>	

<b>Законы сохранения (7 часов)</b>			
13	Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.	1	
14	Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение.	1	
15	Задачи на определение работы и мощности.	1	
16	Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии. Решение задач несколькими способами.	1	
17	Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач.	1	
18	Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.	1	
19	Физическая олимпиада.	1	
<b>Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел (5 часов)</b>			
20	Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ).	1	
21	Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.	1	
22	Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева—Клапейрона, характеристика критического состояния.	1	
23	Задачи на определение характеристик твёрдого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.	1	
24	Качественные и количественные задачи. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.	1	
<b>Основы термодинамики (4 часа)</b>			
25	Комбинированные задачи на первый закон термодинамики.	1	
26	Задачи на тепловые двигатели.	1	
27	Конструкторские задачи и задачи на проекты:	1	
28	Физическая олимпиада.	1	
<b>Электрическое поле (4 часа)</b>			
29	Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.	1	
30	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью.	1	
31	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: разностью потенциалов, энергией.	1	
32	Решение задач на описание систем конденсаторов.	1	

<b>Постоянный электрический ток в различных средах (2 часа)</b>			
<b>33</b>	Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей.	<b>1</b>	
<b>34</b>	Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов.	<b>1</b>	

**Календарно - тематическое планирование  
11 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Дата</b>
<b>Магнитное поле (2 часа)</b>			
<b>1</b>	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на проводник с током: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера.	<b>1</b>	
<b>2</b>	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на движущийся заряд: сила Лоренца.	<b>1</b>	
<b>Электромагнитные колебания и волны (14 часов)</b>			
<b>3</b>	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.	<b>1</b>	
<b>4</b>	Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока.	<b>1</b>	
<b>5</b>	Задачи на переменный электрический ток: электрические машины, трансформатор.	<b>1</b>	
<b>6, 7</b>	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.	<b>2</b>	
<b>8, 9, 10</b>	Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы, линзы	<b>3</b>	
<b>11, 12</b>	Классификация задач по СТО и примеры их решения.	<b>2</b>	
<b>13</b>	Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения.	<b>1</b>	
<b>14</b>	Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.	<b>1</b>	
<b>15</b>	Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием приборов.	<b>1</b>	
<b>16</b>	Физическая олимпиада.	<b>1</b>	
<b>Механика (7 часов)</b>			
<b>17</b>	Общие методы решения задач по кинематике.	<b>1</b>	
<b>18</b>	Задачи на основные законы динамики.	<b>1</b>	
<b>19</b>	Задачи на принцип относительности.	<b>1</b>	
<b>20</b>	Задачи на закон сохранения импульса.	<b>1</b>	
<b>21</b>	Задачи на закон сохранения энергии.	<b>1</b>	

22	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.	1	
23	Механика жидкостей.	1	
<b>Молекулярная физика. Термодинамика. (6 часов)</b>			
24	Задачи на описание поведения идеального газа.	1	
25	Задачи на свойства паров.	1	
26	Задачи на определение характеристик влажности воздуха.	1	
27	Задачи на первый закон термодинамики.	1	
28	Задачи на тепловые двигатели.	1	
29	Задачи на уравнение теплового баланса.		
<b>Электричество. (5 часов)</b>			
30	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами.	1	
31	Общая характеристика решения задач по электростатике.	1	
32	Задачи на расчёт участка цепи, имеющей ЭДС.	1	
33	Задачи на описание постоянного тока в различных средах.	1	
34	Физическая олимпиада.	1	

### Литература

1. *Аганов А. В. и др.* Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. М.: Дом педагогики, 1998.
2. *Бутырский Г. А., Сауров Ю. А.* Экспериментальные задачи по физике. 10—11 кл. М.: Просвещение, 1998.
3. *Каменецкий С. Е., Орехов В. П.* Методика решения задач по физике в средней школе. М.: Просвещение, 1987.
4. *Малинин А. Н.* Теория относительности в задачах и упражнениях. М.: Просвещение, 1983.
5. *Новодворская Е. М., Дмитриев Э. М.* Методика преподавания упражнений по физике во втузе. М.: Высшая школа, 1981.
6. *Орлов В. А., Никифоров Г. Г.* Единый государственный экзамен. Контрольные измерительные материалы. Физика. М.: Просвещение, 2004.
7. *Орлов В. А., Никифоров Г. Г.* Единый государственный экзамен: Методические рекомендации. Физика. М.: Просвещение, 2004.
8. *Орлов В. А., Ханнанов Н. К., Никифоров Г. Г.* Учебно-тренировочные материалы для подготовки к единому государственному экзамену. Физика. М.: Интеллект-Центр, 2004.
9. *Тулъчинский М. Е.* Качественные задачи по физике. М.: Просвещение,
10. *Тулъчинский М. Е.* Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. М.: Просвещение, 1971.

#### *Электронные учебные пособия*

1. <http://www.metod-kopilka.ru> Методическая копилка
2. <http://fcior.edu.ru> <http://eor.edu.ru> Федеральный центр информационных образовательных ресурсов (ОМС)
3. <http://pedsovet.su> Педагогическое сообщество
4. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.