

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 71»  
Городского округа «Город Лесной» Свердловской области

ПРИНЯТО  
Педагогическим советом  
МБОУ СОШ № 71  
Протокол № 323 от 26.02.2024



УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ СОШ № 71  
Приходько И.А.  
Приказ № 59-К от 26.02.2024

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа естественно-научной направленности  
«Формирование учебно-познавательной компетентности  
учащихся на основе развития представлений о способах  
решения графических задач»  
(с использованием оборудования центра образования естественно-  
научной и технологической направленностей «Точка Роста»)**

Лесной, 2024 г.

# КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

## 1. Пояснительная записка

Направленность общеразвивающей программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Формирование учебно-познавательной компетентности учащихся на основе развития представлений о способах решения графических задач» (далее Программа) имеет естественно-научную направленность и включает в себя 3 модуля. Программа разработана с учетом интересов конкретной целевой аудитории обучающихся старшего школьного возраста. Программа направлена на развитие научно-познавательных способностей обучающихся, включает в себя элементы таких дисциплин как химия, физика и математика
Нормативно- правовая база	<ul style="list-style-type: none"><li>- Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»</li><li>- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»</li><li>- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»</li><li>- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»</li><li>- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»</li><li>- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»</li><li>- Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года N 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-</li></ul>

	эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
Использование средств обучения и воспитания естественно-научной и технологической направленностей ЦО «Точка Роста»	Средства обучения и воспитания естественно-научной и технологической направленностей ЦО «Точка роста» содержат как уже хорошо известное оборудование, так и принципиально новое. Это цифровые лаборатории и датчиковые системы. В основу образовательной программы заложено применение цифровых лабораторий. <i>Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ)</i> , программно-аппаратный комплекс, датчиковая система — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин.
Актуальность общеразвивающей программы	Выпускнику школы, вступающему в самостоятельную жизнь в условиях современного рынка труда и быстро изменяющегося информационного пространства, необходимо быть конкурентно способным, творческим, самостоятельным, ответственным, коммуникативным человеком, умеющим решать, как личные проблемы, так и проблемы коллектива. Ему должна быть присуща потребность к познанию нового, способность находить и отбирать нужную информацию. Одним из способов формирования учебно-познавательной компетентности является решение графических задач. Такие задачи способствуют развитию функционального мышления, воспитывают трудолюбие, настойчивость, волю, целеустремленность, колоссальное терпение. Однако в связи с сокращением учебного времени на изучение «точных» наук обеспечить системную работу по освоению обучающимися необходимых навыков решения графических задач достаточно проблематично. Этот процесс остается для них одним из наиболее сложных. Частично данная проблема связана с тем, что Федеральный образовательный стандарт основного общего, среднего общего образования по предметам физико-математического и естественно-научного циклов не предусматривает освоение навыков работы с графическими объектами. Немаловажным является и то, что в образовательной практике для понимания графической значимости, необходимо построение реальных графиков.

	Однако из-за нехватки учебного времени обучающимся предлагаются готовые графические объекты.
Отличительные особенности общеразвивающей программы	Особенностью Модульной ДОП является формирование учебно-познавательной компетентности учащихся на основе развития представлений о способах решения графических задач. Особенность настоящей программы в том, что её содержательной основой (материалом для составления текстов графических задач может быть материал из разных областей знаний, что делает программу универсальной.
Адресат общеразвивающей программы	Программа предназначена для учащихся 16-18 лет (10-11 классов). Специальных отборочных критериев нет. Количество участников группы – от 8 человек.
Режим занятий	Количество учебных часов в неделю – 2 часа.
Объем и сроки реализации	Объем – 24 часа Сроки реализации: в течение учебного года
Уровни общеразвивающей программы	Стартовый, базовый, продвинутый. Предполагается логичное соблюдение принципов, позволяющих учитывать разный уровень развития и разную степень освоения обучающимися содержания 3 программных модулей. Каждый программный модуль самостоятелен, может быть освоен обучающимися как отдельная составляющая с формализованными конкретными результатами обучения и формами контроля.
Формы обучения	Очная. Индивидуально-групповая
Виды занятий	Теоретические и практические занятия, тесты, презентации, открытые занятия. Соревнования, участие в сетевых проектах естественно-научной направленности
Виды и формы контроля	Достижение планируемых результатов осуществляется в процессе мониторинга реализации модульной ДОП, который осуществляется в двух направлениях; - выявления уровня сформированности учебно-познавательной компетентности учащихся; - выявление уровня сформированности навыков решения графических задач. Для оценки достижения планируемых результатов используются такие методы, как наблюдение и проведение диагностических самостоятельных тестовых работ (вводной, промежуточной, итоговой).

Результат	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. готовность учащихся к проявлению (актуализации) учебно-познавательной компетентности в процессе решения графических задач (мотивационный аспект);</li> <li>2. владение знанием содержания компетентности (когнитивный аспект), умение использовать полученные навыки в образовательной практике;</li> <li>3. опыт проявления учебно-познавательной компетентности в разнообразных ситуациях (поведенческий аспект), в том числе решения нестандартных графических задач;</li> <li>4. отношение к содержанию компетентности и объекту её приложения (личностный, ценностный и смысловой аспекты результата), понимание ценности естественно-научного образования «через всю жизнь»;</li> <li>5. эмоционально-волевая регуляция, умение определять границы своего знания и незнания.</li> </ol>

## 2. Цель и задачи общеразвивающей программы

### *Цель:*

-обеспечение условий для удовлетворения образовательных потребностей школьников в интеллектуальном развитии, повышение графической грамотности, развитие интуиции, представлений о количественных связях между явлениями и процессами.

### **Задачи:**

1. Познакомить обучающихся со структурой рациональной последовательности выполнения операций в процессе решения задач.
2. Сформировать порядок состава операций, которые должны быть выполнены в процессе решения графических задач.
3. Научить отличать теоретическую и экспериментальную кривые: познакомить с представлением погрешностей измерений на графиках; обучить технологии анализа структуры графических задач.
4. Сформировать навыки построения и анализа реальных графиков, полученных с помощью цифровой лаборатории по физике ЦО Точка Роста», технику решения графических задач.
5. Сформировать навыки переноса основных методов на решение нестандартных графических задач.

### 3. Содержание программы

Содержательной основой модульной дополнительной общеразвивающей программы служит Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования по физике, с использованием которого составляются тексты графических задач. Данный подход обусловлен тем, что содержание учебного материала учащимся 16-18 лет хорошо знакомо: вопросы классической механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики и квантовой физики. Это позволяет им успешно осваивать новые для них способы и навыки решения графических задач. В результате чего формируется учебно-познавательная компетентность.

Модули ДОП	Содержание модуля	Средства ЦО «Точка Роста»
Образовательный модуль №1 «Общие подходы к решению графических задач. Качественные графические задачи (8 часов)» («стартовый уровень»).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Диагностическая самостоятельная работа №1 (вводная)</li><li>• Этапы решения графических задач. Анализ условий задачи. Общий алгоритм решения графических задач. Физический смысл точек пересечения графиков с осями графических координат. Физический смысл площади фигуры между графиком и осью абсцисс. Физический смысл тангенса угла. Образованного графиком линейной функции и осью абсцисс.</li><li>• Графическое представление механического движения (равномерного, равнопеременного, равноускоренного, равнозамедленного, ускоренного, замедленного, переменного).</li><li>• Векторные и скалярные величины. Проекция вектора на координатную ось.</li><li>• Решение графических задач на анализ и интерпретацию.</li><li>• Графики зависимости: координаты тела от времени, проекции модуля вектора скорости от времени, проекции и модуля вектора ускорения от времени, пройденного пути от времени, проекции и модуля перемещения от времени.</li></ul>	Цифровые лаборатории

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Практикум.</b> Построение графиков зависимости координаты тела от времени, аппроксимации с помощью <b>цифровой лаборатории по физике ЦО «Точка Роста»</b>, дифференцирование функций зависимостей кинематических величин от времени (первого, второго порядка); анализ графиков зависимости скорости тела от времени и ускорения тела от времени.</li> </ul> <p><b>Учащийся, освоив образовательный модуль № 1, должен знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• этапы и общий алгоритм решения задач;</li> <li>• физический величин; используемых в процессе решения смысл;</li> <li>• физический смысл точек пересечения графиков с осью абсцисс;</li> </ul> <p><b>и уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять общий алгоритм для решения типовых графических задач;</li> <li>• читать и строить несложные графики, находить по графику начальную координату тела, время и место встречи тел, проекцию и модуль вектора скорости, проекцию и модуль вектора ускорения, проекцию и модуль вектора перемещения, путь;</li> <li>• выбирать из предложенных уравнений движения –уравнение для данного графика,</li> <li>• составлять уравнение движения по графику, с</li> <li>• строить дополнительные графики, определять вид механического движения по графику.</li> </ul>	
<p>Образовательный модуль №2 «Графические представления количественных зависимостей (5часов)»,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение графических задач на установление количественной зависимости между искомыми величинами: графическое представление проявления законов Ньютона, закона Гука; зависимость силы упругости пружины от её удлинения; зависимость силы трения от нормального давления;</li> </ul>	<p>Цифровые лаборатории</p>

(«базовый уровень»).

погрешность измерения; их учет при построении графиков.

- Графическая задача и закон сохранения энергии.

- **Практикум:** Построение и анализ графиков зависимости силы трения скольжения от площади поверхности; рода трущихся поверхностей; угла наклона; нормального давления; нахождения коэффициента трения.

- **Практикум.** Построение реальных графиков зависимости на примере изучения силы упругости резины (упругая, неупругая, деформация) от нагрузки. Построение диаграммы растяжения.

- Диагностическая самостоятельная работа № 2 (промежуточная)

Учащийся, освоив образовательный модуль № 2, должен знать

- Физический смысл тангенса угла и площади треугольника между графиком и осью абсцисс (для графика зависимости между удлинением пружины и растягивающей силой).

и уметь:

- графически представлять количественные зависимости силы трения от нормального давления; силу упругости от удлинения пружины;

- результаты эксперимента представлять в виде графиков;

- по графикам зависимости силы (импульса, кинетической энергии) от времени строить графики зависимости ускорения (скорости) от времени;

- по графику зависимости между удлинением пружины и растягивающей силы определять потенциальную энергию пружины;



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• по графику зависимости проекции скорости от времени – вычислять работу силы тяжести и изменение кинетической энергии.</li> </ul>	
<p>Образовательный модуль №3 «Политехническое и комбинированные графические задачи (11 часов)», («продвинутый уровень»)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Графические представления механических колебаний. Амплитуда, период и частота механических колебаний. Запись звуковой волны.</li> <li>• Нахождение основных характеристик колебательного движения по графикам с применением формулы периода.</li> <li>• Построение графиков зависимости координаты тела от времени, скорости тела от времени, ускорения тела от времени, кинетической энергии тела от времени, импульса от времени, потенциальной энергии тела от времени. Графическое представление электромагнитных колебаний и волн.</li> <li>• <b>Практикум:</b> Построение графиков зависимости скорости от времени, ускорения от времени, кинетической энергии тела от времени, импульса от времени, потенциальной энергии тела от времени. Графическое представление механического колебания (нитяного и пружинного маятников).</li> <li>• <b>Практикум:</b> Построение графиков зависимости громкости от амплитуды колебаний, высоты тона от частоты колебаний <b>с помощью цифровой лаборатории по физике ЦО «Точка Роста».</b></li> <li>• Графическая зависимость давления, насыщенного пара от объема и температуры, давления от объема при изотермическом сжатии насыщенного пара.</li> <li>• Диаграмма растяжения. Фазовые переходы и теплоотдача.</li> <li>• <b>Практикум:</b> Построение графиков зависимости температуры кипения от</li> </ul>	<p>Цифровые лаборатории</p>

атмосферного давления, их анализ, и интерпретация.

- **Практикум:** Построение графика на основе изучения свойств насыщенного пара с помощью цифровой лаборатории по физике ЦО «Точка Роста».

- Диагностическая, самостоятельная работа № 3 (итоговая)

Учащийся, освоив модуль № 3, должен знать

- способы графического представления явлений и процессов;

- координатный метод решения задач и уметь:

- находить заданные по графикам величины;

- анализировать графики: определять амплитуду, период, частоту колебаний, ускорение свободного падения, длину маятника, жесткость пружины;

- анализировать графики: сравнивать период, частоту колебаний, ускорение свободного падения, длину маятника, жесткость пружины;

- анализировать графики: сравнивать период, частоту, кинетическую и потенциальную энергии;

- анализировать графики: составлять уравнения зависимости величин от времени;

- строить графики зависимости силы тока, напряжения, электрического заряда, энергии магнитного и электрического поля от времени;

- по графику составлять уравнения зависимостей электромагнитных величин (электрического заряда, электрического напряжения, силы электрического тока, энергии магнитного и электрического полей) от времени;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• записывать векторные уравнения в виде проекций на выбранной оси координат;</li> <li>• анализировать графики (для изопроецессов);</li> <li>• строить графическую зависимость в других ситемах координат;</li> <li>• решать задачи на применение первого закона термодинамики: уметь решать задачи на фазовые переходы;</li> <li>• уметь анализировать графики зависимостей макроскопических параметров для реальных газов и жидкостей;</li> <li>• уметь читать диаграмму растяжения твёрдого тела.</li> </ul>	
--	---	--

#### 4. Планируемые результаты

Планируемыми результатами освоения Программы являются:

- ✓ готовность обучающихся к проявлению (актуализации) учебно-познавательной компетентности в процессе решения графических задач (мотивационный аспект);
- ✓ владение знанием содержания компетенции (когнитивный аспект), умение использовать полученные навыки в образовательной практике;
- ✓ опыт проявления учебно-познавательной компетентности в разнообразных ситуациях (поведенческий аспект), в том числе при решении нестандартных графических задач;
- ✓ отношение к содержанию компетенции и объекту ее приложения (ценностно-смысловой аспект), понимание ценности образования «через всю жизнь»;
- ✓ эмоционально-волевая регуляция, умение определять границы своего знания и незнания.

Поскольку формирование учебно-познавательной компетентности происходит на основе решения графических задач планируемыми результатами освоения обучающимися программного материала также являются уровни сформированности умения решать такие задачи.

- Первый уровень – учащиеся имеют анализировать содержание задачи, выполнять отдельные операции, общие для большого класса графических задач (анализ графика: нахождение начального и конечного значения величины; умений определять изменение величины).

- Второй уровень – осваивают операции, связанные с особенностями использования графических задач, а именно: умеют устанавливать величины, находящиеся в зависимости от величин, предложенных на графике.

- Третий уровень – овладевают системой способов и методов решения задач, общим алгоритмом решения графических задач (соответствие графиков).

- Четвертый уровень – осваивают новые способы решения графических задач, умеют применять общий алгоритм к решению различных графических задач: умеют интерпретировать графические зависимости; владеют понятиями теоретической и экспериментальной кривых.

- Пятый уровень – учащиеся владеют навыками переноса структуры деятельности по решению графических задач на решение нестандартных задач.

Первый и второй уровни результатов освоения обучающимися навыков решать графические задачи – уровень воспроизведения – прямое применение в знакомой ситуации известных алгоритмов, стандартных приемов, распознавание графических объектов и свойств, выполнение стандартных процедур, применение известных технических навыков, работа со стандартными, знакомыми выражениями и формулами, непосредственное выполнение вычислений.

Третий и четвертый – уровень становления связей – строится на репродуктивной деятельности по решению графических задач, которые, хотя и не являются типичными, но все же знакомы обучающимся или выходят за рамки известного лишь в очень малой степени. Содержание задачи подсказывает, материал какой области знаний надо использовать и какие известные методы применить. Обычно в этих задачах присутствует больше требований к интерпретации решения, они предполагают установление связей между данными в условии задач.

Пятый – уровень рассуждений – строится как развитие предыдущего уровня. Для решения задач этого уровня требуются определенная интуиция, размышления и творчество в выборе инструментария, интегрирование знаний из разных областей знаний, самостоятельная разработка алгоритма действий. Такие задания, как правило, включают больше данных, от обучающихся часто требуется найти закономерность, провести обобщение и объяснить или обосновать полученные результаты.

## 5. Тематический план программы

Наименование	Количество часов			
	всего	в т. ч. теории	в т. ч. практики	Диагностические тестовые работы
<b>Образовательный модуль №1</b>				
1. Общие подходы к решению графических задач.	2	0,5	0,5	1
2. Качественные графические задачи.	6	0,5	5,5	-

<b>Образовательный модуль №2</b> 3.Графические представления количественных зависимостей	5	0,5	3,5	1
<b>Образовательный модуль №3</b> 4. Политехнические графические задачи	5	0,5	4,5	-
5. Комбинированные графические задачи	6	0,5	4,5	1
<b>ИТОГО:</b>	24	2,5	18,5	3

## КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 1. Календарный учебный график

Наименование	Распределение учебной нагрузки по периодам (месяцам) обучения в учебном году												
	Первый месяц ноябрь			Второй месяц декабрь			Третий месяц январь			Четвертый месяц февраль			
<b>Образовательный модуль №1</b> 1.Общие подходы к решению графических задачи.		2											
2. Качественные графические задачи.			2	2	2								
<b>Образовательный модуль №2</b> 3. Графические представления количественных зависимостей					2	2	1						
<b>Образовательный модуль №3</b> 4. Политехнические графические задачи							1			2	2		
5. Комбинированные графические задачи											2	2	2
<b>ИТОГО:</b>			6			8			4			6	
<b>Всего:</b>									24				

### 2. Формы и методы организации обучения модульной программы

Формы работы: индивидуальные (диагностические, самостоятельные тестовые работы, итоговая тестовая работа, групповые (практические работы с использованием цифровой лаборатории по физике ЦО Точка Роста», семинары), пленарные (мастер-класс, коллективное обсуждение, тренинг).

Активные методы обучения: моделирование явлений и процессов; наблюдение, систематизация, анализ, обобщение; мысленный эксперимент; проблемно-поисковые ситуации, кейс-технология, технологии «критического мышления»;

Интерактивные методы: применением аудио- и видеоматериалов, ИКТ. в режиме онлайн, работа с электронными учебниками, учебными сайтами.

### 3. Виды и формы контроля

Модульной программой предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный. Результаты которых фиксируются в листах оценивания.

*Предварительный контроль* проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно- тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы(метод: анкетирование, собеседование).

*Промежуточный контроль.* В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.

*Текущий контроль* проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

*Итоговый контроль* проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах. На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

### 4. Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе учебного кабинета, который оснащен мебелью – столы и стулья – в соответствии с количеством обучающихся, а также техническими средствами обучения:

- доска магнитная – 1 шт.
- ноутбук Siemens – 1 шт.
- мультимедиа-проектор Epson – 1 шт.
- ноутбук Lenovo – 1 шт.
- интерактивная доска Hitachi – 1 шт.
- цифровая лаборатория «Архимед 4.0» - 6 шт.

Описание приборов и оборудования центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»

Оборудование включает в себя современные и классические приборы. К последним относятся: прибор для демонстрации зависимости скорости реакции от различных факторов, аппарат для проведения химических реакций, прибор для опытов с электрическим током, прибор для изучения состава воздуха и многие другие.

*Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ), программно-аппаратный комплекс, датчиковая система* — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин.

В состав центра «Точка роста» по физике входят базовая (обязательная) часть и дополнительное оборудование. Базовая часть состоит из цифровых датчиков и комплектов сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике. Дополнительное оборудование (профильный комплект) представляет собой цифровую лабораторию по физике.

Базовый комплект оборудования центра «Точка роста» по физике:

- Датчик абсолютного давления
- Датчик положения (магнитный)
- Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по механике. В состав комплекта входят четыре набора (Набор № 1, Набор № 2, Набор № 3, Набор № 4)
- Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по электродинамике
- Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по молекулярной физике
- Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по оптике

В состав профильной цифровой лаборатории входят один беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5», программное обеспечение Releon Lite и двухканальная приставка-осциллограф.

Организационно-педагогические условия

Программа реализуется за рамками школьного учебного плана в системе дополнительного образования. Занятия по Программе предполагают освоение обучающимися навыков решения графических задач, закрепление приобретенных навыков в ходе практических работ с использованием цифровой лаборатории «Архимед 4.0». Форма занятий – проблемно-поисковая. Педагог выполняет функции тьютора, при необходимости оказывая помощь обучающимся в освоении программного материала.

Требования к квалификации педагога, организующего занятия по настоящей дополнительной образовательной программе: высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю детского объединения, без предъявления

требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления к стажу работы.

*Учебно-методическое обеспечение*

- Датчики цифровых лабораторий. Перевод и издание на русском языке, ИНТ, 2011 г.
- Цифровая лаборатория Архимед. Справочное пособие. Перевод и издание на русском языке, ИНТ, 2011 г.
- «Архимед 4.0» Цифровая лаборатория. Программное обеспечение для сбора и обработки данных, ИНТ, 2011 г.
- Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе: Книга для учителя. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1987. – 336 с.
- Справочник школьника. Решение задач по физике // сост. И.Г. Власова, при участии А.А. Витебской. – М.: филологическое общество «Слово», компания «Ключ-С», АСТ, Центр гуманитарных наук при факультете журналистики МГУ им. М.В. Ломоносова, 1996. – 640 с.
- Махмутов В.И. Проблемы обучения. Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975. – 368 с.