

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Грязовецкого муниципального округа Вологодской области
«Юровский центр образования»

СОГЛАСОВАНО:
Педагогический совет
Протокол №14 от 23.05.2023 г



УТВЕРЖДЕНО:
Директор МБОУ «Юровский центр
образования»
Т.В.Петрова
Приказ №90 от 09.07.2023 г

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности**

«Занимательная физика»

**Для детей 13-16 лет
Срок реализации 1 год**

Автор-составитель Сахарусова З.И.

**д.Юрово
2023**

Пояснительная записка.

ДООП «Занимательная физика» является программой естественнонаучного направления по сроку реализации: 1 год;

объем учебного времени: 34 часа;

уровень программы: базовый;

форма обучения: очная;

режим занятий: 1 час в неделю;

Актуальность создания программы.

Работа по предмету ориентирована на создание условий для неформального общения учащихся и имеет выраженную воспитательную и социально-педагогическую направленность, в частности способствует всестороннему развитию физического мышления обучающихся 13 - 16 лет. Также, исходя из запросов участников образовательного процесса: обучающихся, родителей выяснилось заинтересованность в необходимости формирования естественнонаучной картины мира у обучающихся, практических и исследовательских навыков.

Цель программы: формирование устойчивых знаний по курсу физики, необходимых для применения в практической деятельности, постановки опытов, решения задач, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

Задачи программы:

- подготовка учащихся к изучению систематического курса физики;
- формирование и развитие основ читательской компетенции;
- использование информационных технологий для решения задач (поиска необходимой информации, оформления результатов работы);
- формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- воспитание инициативной, ответственной, целеустремленной личности, умеющей применять, полученные знания и умения в собственной практике.

Программа основана на активной деятельности детей, направленной на зарождение, накопление, осмысление и некоторую систематизацию физической информации.

Данная программа педагогически целесообразна, т.к. она обеспечивает разностороннюю пропедевтику физики, позволяет использовать в индивидуальном познавательном опыте ребенка различные составляющие его способностей; большое внимание уделяется формированию навыков выполнения творческих и лабораторных работ, решению углубленных задач по физике, что способствует формированию у обучающихся практических и исследовательских навыков.

ДООП «Занимательная физика» составлена на основе программ:

1. Примерной основной образовательной программы основного общего образования (решение федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 № 1/15);

2. Авторской программы по физике А.В. Перышкина входящей в сборник рабочих программ «Программы общеобразовательных учреждений: Физика, 7-9 класса», составитель: Е.Н. Тихонова «Программы общеобразовательных учреждений: Физика, 7-9 класса».- М. Дрофа, 2015.

1 ч в неделю, всего 34 часа.

Планируемые результаты освоения ДООП «Занимательная физика».

Реализация программы способствует достижению следующих **результатов:**

Личностные:

В сфере **личностных** универсальных учебных действий учащихся:

- учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- ориентация на понимание причин успеха во внеучебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;
- способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности; Обучающийся получит возможность для формирования:
- внутренней позиции обучающихся на уровне положительного отношения к школе, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний;
- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач.

Метапредметные:

В сфере **регулятивных** универсальных учебных действий учащихся:

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области;
- адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;
- различать способ и результат действия.

Обучающийся получит возможность научиться:

- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия. В сфере познавательных универсальных учебных действий учащихся:
- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения внеучебных заданий с использованием учебной литературы и в открытом информационном пространстве, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), контролируемом пространстве Интернета;
- проводить сравнение и классификацию по заданным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;

Обучающийся получит возможность научиться:

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознания деятельности по решению задачи.

В сфере **коммуникативных** универсальных учебных действий учащихся:

- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе несовпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов; Обучающийся получит возможность научиться:
- учитывать и координировать в сотрудничестве отличные от собственной позиции других людей;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;

- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

Предметные:

- ориентироваться в явлениях и объектах окружающего мира, знать границы их применимости;
- понимать определения физических величин и помнить определяющие формулы;
- понимать каким физическим принципам и законам подчиняются те или иные объекты и явления природы;
- знание модели поиска решений для задач по физике; - знать теоретические основы математики.
- примечать модели явлений и объектов окружающего мира;
- анализировать условие задачи;
- переформулировать и моделировать, заменять исходную задачу другой;
- составлять план решения;
- - выдвигать и проверять предлагаемые для решения гипотезы;
- владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи

Содержание программы

Введение (1 ч)

Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности. Способы измерения массы и температуры.

Практика: Измерение массы и температуры тела.

Роль эксперимента в жизни человека (3 ч).

Теория: Изучить основы теории погрешностей. Погрешности прямых и косвенных измерений, максимальная погрешность косвенных измерений, учет погрешностей измерений при построении графиков. Представление результатов измерений в форме таблиц и графиков. Способы измерения площади и объема. Строение вещества.

Практика: Основы теории погрешностей применять при выполнении экспериментальных задач, практических работ. Изготовление модели мензурки со сменной оцифровкой на шкале. Измерение объема тела. Изготовление кухонных рычажных весов)

Характеристика основных видов деятельности: Приводить примеры объектов изучения физики (физические явления, физическое тело, вещество, физическое поле). Наблюдать и анализировать физические явления (фиксировать изменения свойств объектов, сравнивать их и обобщать). Познакомиться с экспериментальным методом исследования природы (воспроизводить, фиксировать изменения свойств объекта, анализировать. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных.

Механика (6 ч).

Теория: Равномерное и неравномерное движение. Графическое представление движения. Решение графических задач, расчет пути и средней скорости неравномерного движения. Понятие инерции и инертности. Сколько весит воздух. Центробежная сила. Применение данных физических понятий в жизнедеятельности человека. Сила упругости, сила трения.

Практика: Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины. Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления. Изготовление катапульты. Измеряем вес воздуха в спичечном коробке, кабинете. Опыты в мире невесомости. Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины.

Характеристика основных видов деятельности: Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ

возникающих проблемных ситуаций. Изображать систему координат, выбирать тело отсчёта и связывать его с системой координат. Использовать систему координат для изучения прямолинейного движения тела. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных.

Конструирование и моделирование. Выполнение заданий по усовершенствованию приборов. Разработка новых вариантов опытов. Разработка и проверка методики экспериментальной работы. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

Гидростатика (9 ч).

Теория: Плотность. Закон Архимеда, Закон Паскаля, гидростатическое давление, сообщающиеся сосуды, гидравлические машины. Задача царя Гиерона. Поверхностное натяжение. Воздухоплавание.

Практика: задачи: выталкивающая сила в различных системах; приборы в задачах (сообщающиеся сосуды, гидравлические машины, рычаги, блоки). Экспериментальные задания: 1) измерение силы Архимеда, 2) измерение момента силы, действующего на рычаг, 3) определение наибольшего и наименьшего давления тел на поверхность, 4) Измерение давления в жидкости 5) Изготовление модели фонтана

Характеристика основных видов деятельности: Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Подготовка сообщений и докладов. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

Статика (6 ч).

Теория: Блок. Рычаг. Равновесие твердых тел. Условия равновесия. Момент силы. Правило моментов. Центр тяжести. Исследование различных механических систем. Комбинированные задачи, используя условия равновесия.

Практика: Изготовление работающей системы блоков.

Характеристика основных видов деятельности: Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Наблюдать действие простых механизмов.

Познакомиться с физической моделью «абсолютно твёрдое тело». Решать задачи на применение условия (правила) равновесия рычага. Применять условие (правило) равновесия рычага для объяснения действия различных инструментов, используемых в технике и в быту. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Выполнение заданий по усовершенствованию приборов. Разработка новых вариантов опытов. Разработка и проверка методики экспериментальной работы. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Подготовка сообщений и докладов. Осуществляют самооценку, взаимооценку деятельности. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

Электрические явления (9 ч).

Микромир. Модели атома, существовавшие до начала XIX. История открытия и действия гальванического элемента. История создания электрофорной машины. Опыт Вольта.

Электрический ток в электролитах.

Демонстрации: 1. Модели атомов. 2. Гальванические элементы. 3. Электрофорной машины.

Характеристика основных видов деятельности: управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции своих действий и оценки успешности усвоения. Сравнивают способ и результат своих действий с образцом – листом сопровождения. Обнаруживают отклонения. Обдумывают причины отклонений. Осуществляют самоконтроль и взаимоконтроль. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных.

Конструирование и моделирование.

Формы организации образовательного процесса:

- групповая;
- индивидуальная;
- фронтальная.

Ведущие технологии:

Используются элементы следующих технологий: проектная, проблемного обучения, информационно-коммуникационная, критического мышления, проблемного диалога, игровая.

Основные методы работы на уроке:

Ведущими методами обучения являются: *частично-поисковой, метод математического моделирования.*

Формы контроля:

Так как этот курс является дополнительным, то отметка в баллах не ставится. Учащийся учится оценивать себя и других сам, что позволяет развивать умения самоанализа и способствует развитию самостоятельности, как свойству личности учащегося.

Выявление промежуточных и конечных результатов учащихся происходит через практическую деятельность;

- зачетные работы;
- тематическая подборка задач различного уровня сложности с представлением разных методов решения .
- демонстрация эксперимента, качественной задачи с качественным (устным или в виде приложения, в том числе, презентацией) описанием процесса на занятии, фестивале экспериментов; физические олимпиады.

Тематическое планирование

	Наименование раздела	Количество часов
1	Введение	1
2	Роль эксперимента в жизни человека	3
3	Механика	6
4	Гидростатика	9
5	Статика	6
6	Электрические явления	9
	всего	34

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	№	Тема занятия	Количество часов		Основные виды учебной деятельности	Оборудование «Точки Роста»
			Теория	Практика		
1. Введение (1ч)						

1	1	Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности. Эксперимент №1 «Измерение массы и температуры тела». Изготовление модели термометра		1	Приводить примеры объектов изучения физики (физические явления, физическое тело, вещество, физическое поле). Наблюдать и анализировать физические явления (фиксировать изменения свойств объектов, сравнивать их и обобщать).	Цифровая лаборатория по физике ViLab
2. Роль эксперимента в жизни человека (3ч)						
2	1	Система единиц, понятие опрямых и косвенных измерениях. Физический эксперимент. Виды физического эксперимента. Погрешность измерения. Виды погрешностей измерения. Расчёт погрешности измерения. Изготовление шкалы измерения температуры.	1		Познакомиться с экспериментальным методом исследования природы (воспроизводить, фиксировать изменения свойств объекта, анализировать. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов.	Цифровая лаборатория по физике ViLab
3	1	Способы измерения площади и объема. Изготовление модели мензурки со сменной оцифровкой на шкале. Эксперимент №2 «Измерение объема тела»		1	Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных.	
4	1	Строение вещества. Изготовление кухонных рычажных весов		1		
3. Механика (6 ч)						
5	1	Равномерное и неравномерное движения. Графическое представление движения.	1		Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям.	
6	2	Понятие инерции и инертности. Центробежная сила. Применение данных физических понятий в жизнедеятельности человека. Опыты по инерции. Изготовление катапульты	1		Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов.	
7	3	Сколько весит воздух.		1	Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании	

		Эксперимент №3 «Измеряем вес воздуха в спичечном коробке, кабинете». Опыты в мире невесомости			имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Работа в малых группах.	Набор по закреплению изучаемых тем по физике
8	4	Сила упругости. Эксперимент №4 «Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины».		1	Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности.	Набор по закреплению изучаемых тем по физике
9	5	Атмосферное давление		1	Подготовка сообщений и докладов. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.	Цифровая лаборатория по физике ViLab
10	6	Сила трения. Опыты с силой трения .		1		Набор по закреплению изучаемых тем по физике
4. Гидростатика (9ч)					Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям.	Набор по закреплению изучаемых тем по физике
11	1	Плотность. Задача царя Гиерона.	1		Определение свойств приборов по чертежам и моделям.	
12	2	Давление твердых тел. Эксперимент №5 «Определение наибольшего и наименьшего давления тел на поверхность»		1	Анализ возникающих проблемных ситуаций. Сборка приборов и конструкций.	
13	3	Давление жидкости и газа. Закон Паскаля. Гидравлические машины. Сообщающиеся сосуды Эксперимент №6 «Измерение давления в жидкости»		1	Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ.	
14	4	Изготовление модели фонтана		1	Диагностика и устранение неисправностей приборов.	
15	5	Изготовление модели фонтана		1	Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных.	
16	6	Поверхностное натяжение		1	Конструирование и моделирование. Работа в малых группах.	
17	7	Опыты с мыльными пузырями		1	Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности.	
18	8	Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Эксперимент (Определение выталкивающей силы)»		1	Подготовка сообщений и докладов.	Набор по закреплению изучаемых тем по физике
19	9	Воздухоплавание.	1			

					Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.	
5. Статика (6ч)						
20	1	Блок. Рычаг.	1		Анализ таблиц, графиков, схем. Поискобъяснения наблюдаемым событиям.	Набор по закреплению изучаемых тем по физике
21	2	Равновесие твердых тел. Условия равновесия. Момент силы. Правило моментов	1		Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ возникающих проблемных ситуаций.	Набор по закреплению изучаемых тем по физике
22	3	Центр тяжести. Исследование различных механических систем.	1		Наблюдать действие простых механизмов.	
23	4	Эксперимент №8 «Изготовление работающей системы блоков»		1	Познакомиться с физической моделью «абсолютно твердое тело».	
24	5	Эксперимент №8 «Изготовление работающей системы блоков»		1	Решать задачи на применение условия (правила) равновесия рычага.	
25	6	Эксперимент №8 «Изготовление работающей системы блоков»		1	Применять условие (правило) равновесия рычага для объяснения действия различных инструментов,	Набор по закреплению изучаемых тем по физике
5. Электрические явления (10 ч)						
26	1	Где живет электричество.		1	используемых в технике и быту. Сборка приборов и конструкций.	
27	2	Напряжение.		1	Использование измерительных приборов.	Цифровая лаборатория по физике ViLab
28	3	Сопротивление. Эксперимент «Измерение сопротивления проводника»		1	Выполнение лабораторных и практических работ.	Цифровая лаборатория по физике «Releon»
29	4	Закон Ома. Эксперимент		1	Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Выполнение заданий по усовершенствованию приборов. Разработка новых вариантов опытов. Разработка и проверка методики экспериментальной работы. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и	Цифровая лаборатория по физике «Releon»

30	5	Закон Джоуля - Ленца Эксперимент			1	обосновывают своё решение, действия.	Цифровая лаборатория по физике ViLab
31	6	Работа над индивидуальными проектами			1	Представление результатов парной,	Цифровая лаборатория по физике ViLab
32	7	Работа над индивидуальными проектами			1	групповой деятельности. Подготовка	Цифровая лаборатория по физике «Releon»
33	8	Работа над индивидуальными проектами			1	сообщений и докладов. Осуществляют	Цифровая лаборатория по физике «Releon»
34	9	Защита проектов			1	самооценку, взаимооценку деятельности. Участие в диалоге в соответствии и с правилами речевого поведения	

Критерии оценки лабораторных работ или опыта – исследования

	Критерии
1	Аккуратность оформления (описание) работы
2	Наличие рисунка (схемы) установки с обозначением измеряемых величин
3	Наличие правильных измерений (оформление измерений в таблице, в виде графика)
4	Наличие правильных вычислений или анализ наблюдения
5	Наличие развернутого вывода, отражающего сущность изучаемого явления с указанием конкретных результатов

Критерии оценки защиты проекта

	Критерии
1	Материал доступен и научен, идеи раскрыты. Качественное изложение содержания: четкая, грамотная речь, пересказ текста (допускается зачитывание цитат); наиболее важные понятия, законы и формулы диктуются для записи.
2	Наглядное представление материала (с использованием схем, чертежей, рисунков, использование презентации)
3	Использование практических мини-исследований (показ опыта)
4	Качественные ответы на вопросы слушателей по теме
5	Четко сформулированы выводы

Пример отчета по лабораторной работе или опыта – исследованию

Тема: « _____ »

(Отвечает на вопрос: "По какому поводу делали?")

Цель: _____

(Отвечает на вопрос: "Для чего делали?" Важно помнить, что именно цель работы нацеливает на выводы, которые вы должны сделать в конце данной работы. Цель должна соответствовать выводам, а выводы - поставленной цели.)

Оборудование: _____

(Отвечает на вопрос: "Что необходимо для выполнения работы?", а также "Чем научились пользоваться за время выполнения работы?")

Ход работы: _____

(Отвечает на вопрос: "Что делали?" По существу, это краткий конспект ваших действий с объектами и оборудованием. Ход работы задаётся в методических указаниях в разделе "Методика выполнения работы". "Методика" - это то, что должны сделать. "Ход работы" - это то, что сделали в реальности. Конечно, обычно они совпадают!)

Результаты: _____

(Отвечают на вопрос: "Что наблюдали?" Или: "Что регистрировали?" Надо привести конкретные описания своих наблюдений или конкретные результаты проведённых измерений, выраженные в соответствующих цифрах. Либо сделать зарисовки препаратов или рисунков.)

Варианты представления результатов: 1. Описание явления. 2.

Таблица. 3. Рисунок. Необходимо подписать название рисунка и сделать обозначения его важнейших деталей.

Выводы: _____

(Отвечают на вопрос: "Что поняли?" Отвечая на этот вопрос следует исходить из цели лабораторной работы. Этой работой вы что-то должны были доказать, вот и напишите, что же именно вы доказали.) _____

Приложение 4

Рефлексия обучающегося (в конце лабораторной работы)

- я понял(а), что... _____
- было интересно... _____
- было трудно... _____
- теперь я могу... _____
- я почувствовал(а), что... _____
- я приобрел(а)... _____
- я научился(-лась)... _____
- у меня получилось ... _____
- меня удивило... _____
- теперь я хочу... _____

– **Оборудование «Цифровая лаборатория по физике ViLab»**

- 1 Беспроводной мультидатчик с 6-ю встроенными датчиками 1 шт.
- 2 Конструктор для проведения экспериментов 1 компл.
- 3 USB осциллограф двухканальный с диапазоном измерения от -10 до +10 В 1 шт.
- 4 Кабель USB соединительный 1 шт.
- 5 Зарядное устройство с кабелем miniUSB 1 шт.

– **Технические характеристики беспроводного мультидатчика**

Встроенные в состав мультидатчика датчики:

- 1 Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения от -50 до +170 градусов Цельсия
- 2 Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения от 0 до 700 кПа
- 3 Датчик магнитного поля с диапазоном измерения от -100 до +100 мТл
- 5 Датчик силы тока с диапазоном измерения от -3 до +3 А
- 6 Датчик акселерометр с диапазонами измерения ± 2 g; ± 4 g; ± 8 g; ± 16 g
- 7. Датчик электрического заряда.

Список источников информации

- 1. Барковская С.Е. Рабочая программа внеурочной деятельности по физике «Физика в задачах».
- 2. Борисова Т.А., Донская М.В. Рабочая программа внеурочной деятельности по физике «За страницами учебника», 2015.
- 3. Задачник «Сборник задач по физике для 7-9 классов» Лукашик В.И., Иванова Е.В., 17-е изд., М.: «Просвещение», 2005
- 4. Золотов В.А. Вопросы и задачи по физике в 6-7 классах. Пособие для учителей. 3-е изд., доп. и переработ. М., Просвещение, 1970.
- 5. Минькова Р.Д., Свириденко Л.К. Проверочные задания по физике в 7, 8 и 10 классах средней школы: Кн. для учителя. – М. Просвещение, 1992.
- 6. Перышкин А.В. Преподавание физики в 6-7 классах средней школы: Пособие для учителя/ А.В. Перышкин, Н.А.Родина, Х.Д. Рошов ская. – 4-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1985.
- 7. Сиямкина В.С. Рабочая программа внеурочной деятельности по физике «Эвристическая физика», 2016.
- 8. Тульчинский М.В. Качественные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей. Изд. 4-е, переработ. и доп. М., Просвещение, 1972. Информационно-коммуникативные средства
 - 1. Виртуальные лабораторные работы по физике 7-9 классы / Авторы: Кудряшова Т.Г., Кудрявцев А.А., к.ф-м.н. Рыжиков С.Б., К.ф.н. Грязнов А.Ю.
 - 2. Открытая физика 2.5, часть 1.
 - 3. Презентации к урокам физики с сайтов Интернета.
 - 4. Занимательные научные опыты для детей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://adalin.mospsy.ru/1_01_00/1_01_10o.shtml#Scene_1. - (Дата обращения 31.08.2018).
 - 5. Коллекция: естественнонаучные эксперименты. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://experiment.edu.ru/.](http://experiment.edu.ru/) - (Дата обращения 31.08.2018).
 - 6. Правила оформления лабораторных работ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kineziolog.su/content/oformlenie-laboratornyh-rabot.> –