

МБОУ «Добрянская средняя общеобразовательная школа № 5»

Рассмотрено на заседании методического  
объединения учителей химии, биологии,  
географии, физики, информатики, истории,  
обществознания и ОБЖ  
Протокол № 1  
Руководитель МО Сылина И. М.

Утверждено  
Приказ №226 от 26.08.2024

Директор МБОУ «ДСОШ №5»  
Шилкова О.Н.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
**«ОТКРЫТАЯ ФИЗИКА»**  
с использованием оборудования центра «Точка роста»  
(естественнонаучное направление) для обучающихся 7-9 класса  
2024-2025 учебный год

Выполнила: учитель физики  
Лисник Любовь Васильевна

Добрянка, 2024

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа разработана на основе примерной программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование / [В. А. Горский, А. А. Тимофеев, Д. В. Смирнов и др.] ; под ред. В. А. Горского. — 4"е изд. — М. : Просвещение, 2014 — 111 с. — (Стандарты второго поколения), образовательной программы школы.

**Актуальность:** В настоящее время контрольно-измерительные приборы являются необходимой и неотъемлемой частью практически любого производства. Нет такой области техники, в которой не использовались бы измерительные устройства. В мире измерительной техники существует два основных типа приборов: аналоговые и цифровые. С развитием технологий цифровые приборы стали все более популярными.

Основные различия между аналоговыми и цифровыми приборами

### 1. Аналоговые измерительные приборы

Работают на основе механических или электромеханических принципов.  
Показания отображаются с помощью стрелочных индикаторов или шкал.  
Примеры: аналоговые мультиметры, манометры, амперметры.

### 2. Цифровые измерительные приборы

Используют электронные компоненты для измерения и отображения данных.  
Показания отображаются на цифровых дисплеях.  
Примеры: цифровые мультиметры, цифровые термометры, цифровые манометры.

Преимущества цифровых измерительных приборов

1. Высокая точность и разрешение. Цифровые приборы обычно предлагают более высокую точность и разрешение по сравнению с аналоговыми.
2. Легкость считывания данных. Цифровые дисплеи обеспечивают четкое и легко читаемое отображение данных.
3. Функциональность и дополнительные возможности. Цифровые приборы часто оснащены множеством дополнительных функций, таких как автоматическое масштабирование, запись данных, связь с компьютером для анализа, сохранение показаний и прочее. Эти функции могут значительно расширить возможности использования прибора.
4. Устойчивость к механическим воздействиям. Цифровые приборы менее подвержены механическим повреждениям, поскольку не имеют движущихся частей, как в аналоговых приборах.
5. Автоматизация и удобство использования. Многие цифровые приборы обладают функцией автоматического выбора диапазона измерений, что упрощает их использование и снижает вероятность ошибок, особенно для неопытных пользователей.
6. Запись и анализ данных. Современные цифровые приборы могут сохранять данные измерений и передавать их на внешние устройства для дальнейшего анализа. Это особенно полезно для профессионалов, которым нужно документировать результаты измерений..

### **Цели курса «Цифровая физика :**

- выработать у школьников сознательные и устойчивые умения проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов ;

- организовать образовательное пространство в школе для приобретения школьниками опыта разного рода учебной научно-исследовательской деятельности, являющейся одним из условий, определяющих качество образования и подготовки их к созданию конкурентоспособного исследовательского проекта.

- создать условия учащимся для ознакомления современными методами исследования, применяемыми в науке, учителю — для применения эффективных современных педагогических технологий, которые, зарождают мотив радости и уверенности в самом процессе учения, формируют творческий порыв учащихся.

### **Задачи практики**

1. Сформировать у школьников **умения** проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с **использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов.**
2. Актуализировать в сознании подростков важность приобретения опыта разного рода учебной научно-исследовательской деятельности, являющейся одним из условий, определяющих качество образования.
3. Сформировать убеждения у школьников в необходимости развития навыков современных методов исследования, применяемыми в науке, которые обеспечат мотив радости и уверенности в самом процессе учения, творческий порыв учащихся.

**Целевые группы:** Обучение физике начинается в 7 классе и продолжается до 11 класса, изучение проводится на базовом уровне с 7 по 9 класс, в 10-11 классах физика изучается на базовом и на профильном уровне. Следовательно, создается **3 группы учащихся** : с базовым уровнем изучения предмета физики на уроках с 11 лет по 15 лет , с 16 по 17 лет, а также группа заинтересованных учащихся возрастом с 11 до 15 лет, которые будут изучать физику

дополнительно на экспериментальном уровне во внеурочной деятельности. Группа учащихся создается на учебный год и работают 1 час в неделю(34 часа в год).

### Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности по физике

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения курса внеурочной деятельности

Предметные	Метапредметные	Личностные
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь пользоваться методами научного исследования явлений природы; проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты;</li> <li>• представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул;</li> <li>• обнаруживать зависимости между физическими величинами;</li> <li>• объяснять полученные результаты и делать выводы;</li> <li>• уметь применять теоретические знания по физике на практике;</li> <li>• решать физические задачи на применение полученных знаний;</li> <li>• выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;</li> <li>• уметь докладывать о результатах своего исследования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-обрабатывать результаты измерений;</li> <li>-оценивать границы погрешностей;</li> <li>- применять для работы различные средства измерения;</li> <li>-осуществлять выбор инструментов в соответствии с требованиями погрешностей;</li> <li>-оценивать погрешность измерительных приборов, определять цену деления;</li> <li>Р. –уметь работать по предложенным инструкциям;</li> <li>- умение излагать мысли в четкой логической последовательности;</li> <li>анализировать собственную работу:</li> <li>- соотносить план и совершенные операции, выделять этапы и оценивать меру освоения каждого, находить ошибки, устанавливая их причины.</li> <li>П. – ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности учащихся;</li> <li>- развитие инженерных мыслей: от гипотезы или идеи до воплощения в модель;</li> <li>- понимание, что физика как наука работает с моделями, которые соответствуют определенным условиям;</li> <li>- мотивировать свои действия; выражать готовность в любой ситуации поступить в соответствии с правилами поведения;</li> <li>- воспринимать речь учителя (одноклассников), непосредственно не обращенную к учащемуся;</li> <li>-оценивать собственную учебную деятельность: свои достижения, самостоятельность, инициативу, ответственность, причины неудач.</li> </ul>

• участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы	известного; - перерабатывать полученную информацию, делать выводы в результате совместной работы всего класса; уметь анализировать явления К. – уметь работать в паре и коллективе; эффективно распределять обязанности.	
---	---	--

УЧЕБНЫЙ ПЛАН(ПЕРЕЧЕНЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАТЧИКОВ И ЦИФРОВЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ.

№	Лабораторные работы, Курса физики 7-9 классов	Дополнительные экспериментальные работы	Используемые датчики ЛабДиск
<b>7 класс</b>			
1	<b>Лабораторные работы и опыты( урочная деятельность учащихся)</b> 1. Определение цены деления прибора	<b>Внеурочная деятельность учащихся</b>	
	2.Измерение расстояний	<i>Определение погрешности измерений с помощью цифровых инструментов.</i>	Датчик расстояний
	3.Измерение объема жидкости и твердого тела.	<i>Измерение толщины страницы.</i>	<i>Весы, мензурка</i>
	4.Определение размеров малых тел	<i>Определение точности измерений при увеличении количества изделий.</i>	Датчик расстояний
	5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.	<i>Расчет давление твердого тела на поверхность</i>	Датчик температуры Датчик давления
	6. Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.	<i>Исследование дальности полета шара от массы шара.</i>	Датчик расстояний

	7. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий)	<i>Определение расстояний с приставкой нано.</i>	Датчик расстояния.
	8. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.	<i>Определение скорости охлаждения тела при различных температурах</i>	Датчик температуры
	9. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).	<i>А)Измерение скорости тела в жидкости при изменении плотности жидкости. Б)Измерение скорости движения пузырька в воде.</i>	Датчик расстояния
	10. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.	<i>Измерение скорости движения</i>	Датчик расстояний, можно дополнить применение датчиков времени.
	11. Определение плотности твёрдого тела.	<i>А)Расчет гидростатического давление; Б)Закон Паскаля. В)Определение давления жидкости и газов.</i>	Датчик давления
	12. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.	<i>А)Замеры и расчеты удлинения и силы, построение графиков зависимости. Б)Определение коэффициента жесткости пружин, соединенных параллельно и последовательно.</i>	Модуль измерения силы: Датчик силы. динамометр, датчик расстояния.
	13. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей	<i>А)Исследование зависимости силы трения от массы и силы трения от площади соприкасающихся поверхностей. Б) Исследование силы трения</i>	Модуль измерения силы: Динамометр, весы.

		<i>скольжения от силы нормального давления</i>	
	14. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.	<i>Закон Архимеда. Исследование зависимости силы Архимеда от массы тела, от объёма погруженной части.</i>	<i>Модуль измерения силы: Динамометр.</i>
	15. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.	<i>А)Определение общего объёма при смешивании веществ.(если использовать сыпучие нерастворимые вещества-песок) Б)Изучение условия плавания тел</i>	<i>Модуль измерения силы: Динамометр, мензурка</i>
	16. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.	<i>Изучение условия плавания тел</i>	<i>Модуль измерения силы</i>
	17. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости	<i>Изучение условия плавания тел</i>	<i>Модуль измерения силы</i>
	18. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.	<i>Изучение условия плавания тел</i>	<i>Модуль измерения силы</i>
	19. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.	<i>Исследование зависимости кинетической энергии тела от его скорости и массы.</i>	<i>Модуль измерения силы, датчик расстояния.</i>
	20. Исследование условий равновесия рычага.	<i>Проверка условия равновесия рычага, блока(подвижного и неподвижного).</i>	<i>Модуль измерения силы</i>
	21. Измерение КПД наклонной плоскости.	<i>А)Исследование превращения одного вида механической энергии в другой.</i>	<i>Модуль измерения силы</i>
	22. Изучение закона сохранения механической энергии.	<i>Определение силы упругости от степени деформации тела.</i>	<i>Модуль измерения силы</i>
	23. Моделирование механизмов с демонстрацией закона сохранения энергии (индивидуальные проекты обучающихся)	<i>Работа с моделями и определение необходимых</i>	



		<i>измерений</i>	
2	<b>8 класс</b>		
	1. Опыты по наблюдению и определению действию силового молекулярного притяжения.	<i>Сравнение сил молекулярного взаимодействия тел различных агрегатных состояний.</i>	Модуль измерения силы
	2. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.	<i>Наблюдение роста кристаллов и образования различных типов кристаллов при охлаждении</i>	Микроскоп, термометры и датчики по определению температуры.
	3. Опыты по соблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.	<i>Определение давления в струе жидкости и газа.</i>	Датчик температуры, датчик давления
	4. Определение давления воздуха в баллоне шприца.	<i>Сравнение давления внутри движущейся жидкости или газа.</i>	Датчик давления
	5. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объема и нагревания или охлаждения.	<i>Построение графика зависимости давления от температуры или объема.</i>	Датчик температуры, Датчик давления
	6. Проверка зависимости давления (гипотеза линии) от длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.	<i>Определение зависимости давления от температуры (аналитический метод)</i>	Датчик температуры
	7. Наблюдение за изменением внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.	<i>Сравнение количества теплоты переданного при теплопередаче тел равной массы, но разной плотности.</i>	Датчик температуры
	8. Исследование явлений теплообмена при перемешивании холодной и горячей воды.	<i>Сравнение количества теплоты переданного при теплопередаче тел равного объема, но разной плотности.</i>	Датчик температуры
	9. Определение количества теплоты, полученной воды при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.	<i>Экспериментальные работы по теплопроводности.,</i>	Датчик температуры

		<i>конвекции и излучению.</i>	
	10.Определение удельной теплоёмкости вещества.	<i>Определение удельной теплоемкости сплавов одного и того же вещества с различным процентным содержанием.</i>	Датчик температуры
	11. Определение относительной влажности воздуха.	Определение абсолютной влажности.	Датчик влажности
	12.Определение удельной теплоты плавления льда.	Построение графика зависимости температуры плавления от времени.	Датчик температуры
	13.Опыты по наблюдению за электризацией тел проводников при соприкосновении.	Определение наличия поля и изучение принципа действия приборов	Датчик электрического и магнитного полей.
	14. Действие полей на проводниках и диэлектриках при электризации	Определение наличия поля и изучение принципа действия приборов	электрометр
	15.Сборка и проверка электрической цепи постоянного тока.	Подключение амперметра и вольтметра , выбор шкалы.	Датчик тока, беспроводной мультидатчик
	16.Измерение и регулировка силы тока.	Работа с реостатами различных типов: рычажный, ползунковый цилиндрический, переменный шайбовый резистор.	Датчик тока, , беспроводной мультидатчик
	17.Измерение и регулирование напряжения.	Работа с реостатами различных типов: рычажный, ползунковый цилиндрический, переменный шайбовый резистор.	Датчик напряжения, беспроводной мультидатчик
	18. Исследование в зависимости от силы тока, идущего через резистор, от резистора сопротивления и напряжения на резисторе.	Работа с реостатами различных типов: рычажный, ползунковый цилиндрический, переменный шайбовый резистор.	Датчик тока, датчик напряжения

19.Опыты, демонстрирующие воздействие проводника на его длину, площадь поперечного сечения и материал.	Работа с реостатами различных типов: рычажный, ползунковый цилиндрический, переменный шайбовый резистор.	Датчик тока, датчик напряжения, беспроводной мультидатчик
20.Проверка правил сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.	Сборка электрической цепи с последовательным соединением	Датчик тока, датчик напряжения
21.Правила проверки силы тока при параллельном соединении резисторов.	Сборка электрической цепи с параллельным соединением	Датчик тока, датчик напряжения
22.Определение работы тока, идущего через резистор.	Расчет работы тока, перевод значения в кВт-час	Датчик тока, датчик напряжения
23. Определение мощности тока, используемого на резисторе.	Расчет мощности тока на различных резисторах.	Датчик тока, датчик напряжения
24. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней.	Определение зависимости силы тока от напряжения	Датчик тока, датчик напряжения
25. Определение КПД нагревателя.	Определение количества теплоты, полученного от тока и количества теплоты , принятого веществом.	Датчик тока, датчик напряжения, датчик температуры
26.Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.	Определение силы взаимодействия постоянных магнитов.	Датчик магнитного поля
27. Изучение магнитных полей постоянных магнитов при их взаимодействии с магнитным полем тока.	Определение силы взаимодействия постоянных магнитов и магнитного поля, полученного от тока	Датчик магнитного поля
28. Проверка действие включения тока на магнитную стрелку.	Наблюдение картины магнитного поля .	Датчик магнитного поля
29. Опыты, демонстрирующие силу взаимодействия катушки с током и магнитной силой тока и направлением тока в катушке.	Наблюдение и анализ действия магнитного поля на проводник с током от формы проводника, направления тока, силы тока.	Датчик тока, датчик напряжения, датчик магнитного поля.
30. Изучение действия магнитного поля на проводнике с током.	Наблюдение и анализ действия магнитного поля на проводник с	Датчик тока, датчик напряжения

		током от материала проводника, направления тока, силы тока.	
	31 Измерение КПД электродвигательной установки.	Работа с моделью электродвигателя.	Датчик тока, датчик напряжения
	32. Опыты по исследованию явлений электромагнитной индукции: исследование изменений значений и направления индукционного тока.	Наблюдение за процессом появления тока и анализ процесса.	Датчик магнитного поля
3.	<b>9 класс</b>		
	1.Конструирование тракта для разгона и продления движения шарика или тележки.	Построение модели тракта для равномерного движения тела, выделение условий.	Датчик расстояния
	2.Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.	Использование метода средних величин.	Датчик расстояния
	3.Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.	Определение ускорения движения тела.	Датчик ускорения
	4.Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.	Определение зависимости пройденного пути за 1,2,3 секунды (а также за каждую секунду)	Датчик расстояния
	5.Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как к ряду нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени совпадают.	Получение результатов и их обработка аналитическим методом)	Датчик ускорения
	6. Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления.	Исследование зависимости силы трения скольжения от рода поверхности.	
	7.Определение коэффициента трения скольжения.	Определение коэффициента трения скольжения для разных поверхностей.	<i>Модуль измерения силы:</i> Датчик силы. динамометр, датчик расстояния.
	8.Определение жёсткости пружины.	Определение жесткости различных пружин и методов их	<i>Модуль измерения силы:</i> Датчик силы.

		соединения.	динамометр, датчик расстояния.
9.Определение силы трения при движении тела по горизонтальной поверхности и наклонной плоскости.	Определение силы трения покоя и скольжения в различных ситуациях, анализ результатов.	Модуль измерения силы: Датчик динамометр, датчик расстояния.	силы. датчик
10.Определение работы упругости и силы при подъеме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.	Вычисление работы по поднятию одного и того же груза при использовании различных простых механизмов.	Модуль измерения силы: Датчик динамометр, датчик расстояния.	силы. датчик
11.Изучение закона сохранения энергии.	Выполнение работы по закону сохранения энергии, оценка выполнения закона и анализ.	Модуль измерения силы: Датчик динамометр, датчик расстояния.	силы. датчик
12.Определение периодичности и периода колебания математического маятника.	Определение периода колебаний, зависимость периодичности колебаний от угла отклонения.	Модуль измерения силы	
13.Определение периодичности и периода колебаний пружинного маятника.	Определение периода колебаний, зависимость периодичности колебаний от первоначального удлинения.	Модуль измерения силы	
14.Исследование зависимости периода изменения подвешенного груза от длины нити.	Определение периода колебаний, зависимость периодичности колебаний от длины.	Модуль измерения времени.	
15.Исследование зависимости периода изменения пружинного маятника от массы груза.	Определение периода колебаний, зависимость периодичности колебаний от массы.	Модуль измерения времени	
16.Проверка независимости периода изменения нагрузки, подвешенного к нити, от массы груза.	Определение периода колебаний, зависимость	Модуль измерения времени	

		периодичности колебаний от массы.	
	17.Опыты, демонстрирующие период неустойчивости пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружин.	Исследование зависимости периода от массы и жесткости.	<i>Модуль измерения времени</i>
	18.Измерение ускорения свободного падения.	Определение ускорения свободного падения и выделение условий выполнения работы. Оценка погрешности.	Датчик ускорения
	19. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью местного телефона.	Использование телефона для изучения свойств ЭМВ.	Датчик расстояний, датчик магнитного поля, датчик электрического поля.
	20. Определение ориентации осей МЭМС акселерометра	Определение расположения осей акселерометра, проградуировать ось акселерометра.	Беспроводной мультидатчик
	21. Исследование освещенности в учебном помещении	Определение освещенности доски с включенными лампами, определение расстояния от доски до ламп.	Беспроводной мультидатчик
	22. Изучите угол отражения светового луча от угла падения.	Определение угла падения и угла отражения на плоское и сферическое зеркало.	Беспроводной мультидатчик, фотодатчик
	23.Изучение характеристики изображения предмета в плоском зеркале.	Определение типа изображения.	Датчик света
	24. Изучите угол преломления светового луча от угла падения на границе «воздух–стекло».	Определение угла падения и угла отражения на границу воздух, стекло.	Датчик света
	25. Получение изображений с помощью собирающей линзы.	Получение изображений с помощью линзы и анализ изображений.	Беспроводной мультидатчик

26. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающих линз.	Получение изображений с помощью линзы и определение фокусного расстояния и оптической силы линзы.	Датчик расстояния
27.. опыты по разложению белого света в спектре.	Определение цветов спектра	Датчик света
28.Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры	Наблюдение цветовой картины при прохождении света через светофильтры.	Датчик света
29.Наблюдение сплошных и линейчатых спектров сигналов.	Наблюдение спектров	Призма Френеля.
30. Исследование треков: измерение энергии частиц по тормозному пути (по фотографиям).	Работа аналитическим путем с фотографиями для определения радиуса кривизны и расчет удельного заряда частицы.	Фото треков.
31.Измерение радиоактивного фона.	Определение радиоактивного фона и перевод единиц измерения в СИ.	дозиметр
32. Определение равнодействующей сил двух тел .	Определение равнодействующей с использованием чертежа(аналитическим и графическим методом), использование оборудования	Беспроводной мультидатчик

Среди основных преимуществ работы с цифровым оборудованием следует выделить:

– для учителя: – сокращение времени на подготовку и проведение лабораторных и практических работ по предметам естественнонаучного цикла (при условии наличия у учителя достаточного опыта работы с устройствами, составляющими рассматриваемый комплект оборудования);

- расширение спектра лабораторных и практических работ по различным темам как в рамках планирования урочной деятельности, так и во внеурочной;
  
- возможность разработки авторских проектов лабораторных работ и демонстрационных экспериментов; – для учащихся: – возможность раскрытия творческого потенциала в рамках уроков естественнонаучного цикла, а также в исследовательской деятельности;
  
- возможность повышения уровня знаний в процессе активной деятельности в ходе экспериментальной исследовательской работы на уроках физики и химии. Таким образом, цифровая лаборатория обладает целым рядом неоспоримых достоинств, позволяя получать данные, недоступные для фиксации в других учебных экспериментах, производить удобную обработку результатов эксперимента. Автоматизация сбора и обработки данных экономит время и силы учащихся и позволяет сосредоточить внимание на сути исследования. Кроме того, обеспечивается уникальная возможность создавать интегрированные курсы по естественным наукам