

**Управление образования Администрации города Новочеркасска
МБОУ СОШ № 11 им. А.М. Позынича**

ПРИНЯТО
на заседании
педагогического совета
школы
Протокол № 1 от
«30» 08.2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
ВР
_____ Персиянова А.А.
«30» 08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ СОШ № 11
им.А.М. Позынича
_____ Тарусова Т.Ю.
приказ № 329-од от «30» 08.2024 г.

**Программа
кружка
«Цифровая лаборатория по физике»
МБОУ СОШ № 11 им. А.М. Позынича
на 2024 – 2025 учебный год**

Руководитель – учитель физики
Глушкова Т.А.

г. Новочеркасск, 2024

Пояснительная записка

Программа кружка «Цифровая лаборатория» имеет социальную значимость для нашего общества. Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. Одной из задач сегодняшнего образования — воспитание в учащемся самостоятельной личности.

Предлагаемая программа способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, формирует у них умения самостоятельно приобретать и применять полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных умений возможно благодаря стимулированию научно-познавательного интереса во время занятий.

Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной активности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по физике уже невозможно представить без использования аналоговых и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий (УУД), приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Для этого учитель физики может воспользоваться учебным оборудованием нового поколения — цифровыми лабораториями.

Цифровые лаборатории по физике представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующим экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остаётся традиционно натурным, но полученные экспериментальные данные обрабатываются и выводятся на экран в реальном масштабе времени и в рациональной графической форме, в виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц. Основное внимание учащихся при этом концентрируется не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов. Эксперимент как исследовательский метод обучения увеличивает познавательный интерес учащихся к самостоятельной, творческой деятельности.

Занятия интегрируют теоретические знания и практические умения учащихся, а также способствуют формированию у них навыков проведения творческих работ учебно-исследовательского характера.

Целевая аудитория: учащиеся 11 класса общеобразовательных организаций, оборудованных «Школьными Кванториумами».

Цели программы: ознакомить учащихся с физикой как экспериментальной наукой;

сформировать у них навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений физических величин и их обработки.

Планируемые образовательные результаты

Учащиеся должны приобрести:

- навыки исследовательской работы по измерению физических величин, оценке погрешностей измерений и обработке результатов;
- умения пользоваться цифровыми измерительными приборами;
- умение обсуждать полученные результаты с привлечением соответствующей физической теории;
- умение публично представлять результаты своего исследования;
- умение самостоятельно работать с учебником и научной литературой, а также излагать свои суждения как в устной, так и письменной форме.

Срок реализации: программа рассчитана на 1 год обучения. Периодичность занятий: еженедельно. Длительность одного занятия — 1 час.

Формы и методы обучения: учащиеся организуются в учебную группу постоянного состава. Формы занятий: индивидуально-групповые (2—3 человека).

Основное содержание программы

Раздел 1. Вводные занятия. Физический эксперимент и цифровые лаборатории
Тема 1.1. Цифровые датчики. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работе датчиков

Цифровые датчики и их отличие от аналоговых приборов. Общие характеристики датчиков. Физические эффекты, используемые в работе датчиков.

Раздел 2. Экспериментальные исследования механических явлений

Практическая работа № 1. «Изучение колебаний пружинного маятника»

Цель работы: изучить гармонические колебания пружинного маятника.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, датчик ускорения, рулетка или линейка, пружина (набор пружин одинаковой длины разной жёсткости), груз с крючком, двухсторонний скотч и штатив с лапкой, электронные весы.

Раздел 3. Экспериментальные исследования по МКТ идеальных газов и давления жидкостей

Практическая работа № 2. «Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)»

Цель работы: проверить соотношение между изменениями объёма и температуры газа при его изобарном нагревании.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик (датчики температуры и давления), температурный щуп, штатив, сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.

Практическая работа № 3. «Исследование изохорного процесса (закон Шарля)»

Цель работы: проверить соотношение между изменениями объёма и температуры газа при его изохорном нагревании.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик (датчики температуры и давления), температурный щуп, штатив, сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.

Практическая работа № 4. «Закон Паскаля. Определение давления жидкостей»

Цели работы: изучить закон Паскаля; исследовать изменения давления с изменением высоты столба жидкости.

Оборудование и материалы: штатив, мензурка, трубка, линейка, мультидатчик, компьютер или планшет.

Практическая работа № 5. «Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария»

Цель работы: продемонстрировать и вычислить абсолютное и относительное давления.

Оборудование и материалы: прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария), грузы массами 5 и 10 кг, вакуумный насос, датчики относительного и абсолютного давления, компьютер или планшет.

Раздел 4. Экспериментальные исследования тепловых явлений

Практическая работа № 6. «Изучение процесса кипения воды»

Цели работы: изучить процесс кипения воды; построить график зависимости температуры воды от времени.

Оборудование и материалы: электрическая плитка или горелка, большая пробирка, пробиркодержатель, мультидатчик, температурный щуп, компьютер или планшет, соль.

Практическая работа № 7. «Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении»

Цель работы: изучить условие теплового равновесия (без учёта рассеяния тепловой энергии в окружающую среду).

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик, щуп, калориметр, измерительный стакан, электрочайник.

Практическая работа № 8. «Определение удельной теплоты плавления льда»

Цель работы: определить удельную теплоту плавления льда.

Оборудование и материалы: калориметр, измерительный цилиндр, стакан с водой, сосуд с тающим льдом, весы, источник питания, соединительные

провода, мобильный планшет, компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик, температурный щуп.

Практическая работа № 9. «Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела»

Цель работы: определить значение удельной теплоёмкости металлического (алюминиевого) цилиндра на нити.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик, щуп, калориметр, измерительный стакан, электрочайник, металлический цилиндр на нити.

Практическая работа № 10. «Изучение процессов плавления и кристаллизации аморфного тела»

Цель работы: определить температуру кристаллизации парафина.

Оборудование и материалы: пробирка с парафином, пробиркодержатель, стакан с горячей водой объёмом 150–200 мл, компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик, щуп.

Раздел 5. Экспериментальные исследования постоянного тока и его характеристик

Практическая работа № 11. «Изучение смешанного соединения проводников»

Цель работы: проверить основные законы смешанного соединения проводников в электрической цепи.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик (датчик тока и напряжения), источник тока, набор резисторов, соединительные провода, ключ.

Практическая работа № 15. «Изучение закона Ома для полной цепи»

Цели работы: проверить закон Ома для полной цепи; изучить режимы работы источников тока.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик (датчик тока и напряжения), источник тока, 2 резистора, 3 ключа, соединительные провода.

Раздел 6. Проектная работа

Проект и проектный метод исследования. Основные этапы проектного исследования.

Выбор темы исследования, определение целей и задач. Проведение индивидуальных исследований. Подготовка к публичному представлению проекта.

Формирование универсальных учебных действий

Личностные результаты:

- в ценностно-ориентационной сфере – чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;

- в трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметные результаты:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

Предметные результаты:

- давать определения изученным понятиям;
- называть основные положения изученных теорий и гипотез;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык физики;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты;
- структурировать изученный материал;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников;
- применять приобретенные знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов;
- в трудовой сфере – проводить физический эксперимент;
- в сфере физической культуры – оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

Прогнозируемые результаты

В конце обучения учащиеся должны:

знать:

- программное обеспечение цифровой лаборатории;

- назначение датчиков, входящих в комплект;
- возможности программы для обработки экспериментальных данных на ПК;
- уметь:
- подготавливать ПК для эксперимента;
- пользоваться ПК, измерительным интерфейсом и датчиками сбора и первичной обработки экспериментальных данных;
- грамотно использовать датчики в экспериментальной установке;
- формулировать цель и составлять план эксперимента;
- проводить эксперимент;
- обрабатывать экспериментальные данные;
- делать выводы;
- видеть практическую направленность своей деятельности;
- разнообразно представлять результаты своей деятельности.

Учебно-тематический план

Дата	№ раздела и темы	Название разделов и тем	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
	Раздел 1	Вводные занятия. Физический эксперимент и цифровые лаборатории	8	5	3
02.09	1.1	Как изучают явления в природе?	1	1	
09.09 16.09	1.2	Измерения физических величин. Точность измерений	2	1	1
23.09 30.09 07.10 14.10 21.10	1.3	Цифровая лаборатория и её особенности	5	3	2
	Раздел 2	Экспериментальные исследования механических явлений	2	1	1
11.11	2.1	Знакомство с интерфейсом	1	1	
18.11	2.2	Изучение колебаний пружинного маятника	1		1
	Раздел 3	Экспериментальные исследования по МКТ идеальных газов и давления жидкостей	7	3	4
25.11	3.1	Знакомство с интерфейсом	1	1	
02.12 09.12	3.2	Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)	2	1	1

16.12	3.3	Исследование изохорного процесса (закон Шарля)	1		1
23.12	3.4	Закон Паскаля. Определение давления жидкостей	1		1
28.12 13.01	3.5	Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария	2	1	1
	Раздел 4	Экспериментальные исследования тепловых явлений	6	1	5
20.01	4.1	Знакомство с интерфейсом	1	1	
27.01	4.2	Изучение процесса кипения воды	1		1
03.02	4.3	Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении	1		1
03.02	4.4	Определение удельной теплоты плавления льда	1		1
10.02	4.5	Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела	1		1
17.02	4.6	Изучение процесса плавления и кристаллизации аморфного тела	1		1
	Раздел 5	Экспериментальные исследования постоянного тока и его характеристик	3	1	2
24.02	5.1	Знакомство с интерфейсом	1	1	
03.03	5.2	Изучение смешанного соединения проводников	1		1
10.03	5.3	Изучение закона Ома для полной цепи	1		1
	Раздел 6	Проектная работа	7	2	5
07.04	6.1	Проект и проектный метод исследования	1	1	
14.04	6.2	Выбор темы исследования, определение целей и задач	1	1	
21.04 28.04 05.05 12.05	6.3	Проведение индивидуальных исследований	4		4
19.05	6.4	Подготовка к публичному представлению проекта	1		1
		ИТОГО	33	13	20

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

1. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 10 класс. Базовый уровень (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2019.)
2. Примерные программы учебного курса (Шаталина А.В., Рабочие программы, Физика, 10-11 классы. – М.: Просвещение, 2019.),
3. «Цифровая лаборатория» Методическое руководство по работе с комплектом оборудования и программным обеспечением М.,2019,89с.
4. ФГОС. Комплект оборудования «Цифровая лаборатория» фирмы «НАУЧНЫЕ РАЗВЛЕЧЕНИЯ» и «Z.LABS»