**Учитель физики Ж. В. Клюшина,**

**МБОУ СОШ №37,**

**г. Шахты Ростовской области**

**Цифровая лаборатория - новое поколение**

**школьных естественнонаучных лабораторий**

Цифровые технологии все больше входят в нашу жизнь. На современном этапе учебные занятия проходят с применением ИКТ. Школьные кабинеты оснащаются компьютерной техникой.

Характерным для настоящего времени становиться появление в образовании принципиально новых информационных средств, которые могут повлиять на цели, содержание, методы и организационные формы обучения в учебном заведении любого уровня и профиля.

В соответствии с той ролью, которую выполняет компьютер, выделяют два вида физического эксперимента: компьютерный и компьютеризированный. Для первого случая характерен эксперимент с моделями объектов, явлений и процессов, для второго - натурный эксперимент, где компьютер используется как элемент экспериментальной установки. Для проведения компьютеризированных экспериментов используют цифровые лаборатории.

Необходимая и весьма важная часть изучения естественных наук – экспериментирование.

Эксперимент является неотъемлемой частью познания природы, изучение ее законов. Такие науки как физика, химия, биология не могут изучаться только теоретически, им обязательно нужна практическая подоплека. Эксперимент позволяет учащимся самим убедиться в справедливости существующих законов природы, а также в верности выдвинутой научной гипотезы или, наоборот, в ее ошибочности.

Чтобы повысить эффективность эксперимента, необходимо использовать современные приборы, ведь именно они регистрируют данные, которые и являются основой вычислений. К таким современным приборам относятся всевозможные датчики, призванные различные виды физических величин, в том числе звук, свет, силу, давление и другие, перевести в электрические сигналы. Полученные электрические сигналы подаются через специальное устройство, называемое регистратором, на компьютер, где программным образом обрабатываются и могут быть представлены нам в самой разнообразной форме, как в виде стилизованных аналоговых или цифровых приборов, так и в виде графиков. Последние имеют большую наглядность при изучении происходящих процессов и избавляют исследователей от рутинной работы по снятию показаний и заполнения таблиц. Тем более, что в ходе измерений данные в таблицу вносятся автоматически, и экспериментаторам остается только обработать полученные результаты. Вот к таким современным средствам измерения и относятся цифровые лаборатории.

Цифровая лаборатория - новое поколение школьных естественнонаучных лабораторий предназначенных для проведения фронтальных и демонстрационных опытов, для организации учебных исследований и исследовательских практик. Использование цифровых лабораторий позволяет получить представление о смежных образовательных областях: информационные технологии; современное оборудование исследовательской лаборатории; математические функции и графики, математическая обработка экспериментальных данных, статистика, приближенные вычисления; методика проведения исследований, составление отчетов, презентация проделанной работы.

По сравнению с традиционным оборудованием, цифровые лаборатории позволяют существенно сократить время на организацию и проведение работ, повышают точность и наглядность экспериментов, предоставляют большие возможности по обработке и анализу полученных данных.

В состав цифровой лаборатории входят следующие компоненты:

* регистратор данных, позволяющий записывать и анализировать экспериментальные данные;
* компьютер с программным обеспечением для управления регистратором;
* датчики для измерения физических величин сопряженные с компьютером.

**Взаимосвязи между компонентами цифровой лаборатории**



В чём состоят преимущества виртуальной лаборатории перед реальной ?

1. Отсутствие необходимости приобретения дорогостоящего оборудования. Из-за недостаточного финансирования во многих лабораториях установлено старое оборудование, которое может искажать результаты опытов и служить потенциальным источником опасности для обучающихся.
2. Возможность моделирования процессов, протекание которых принципиально невозможно в лабораторных условиях. Наглядная визуализация на экране компьютера. Современные компьютерные технологии позволят пронаблюдать процессы, трудноразличимые в реальных условиях без применения дополнительной техники, например, из-за малых размеров наблюдаемых частиц.
3. Возможность проникновения в тонкости процессов и наблюдения происходящего в другом масштабе времени, что актуально для процессов, протекающих за доли секунды или, напротив, длящихся в течение нескольких лет.
4. Безопасность. Безопасность является немаловажным плюсом использования виртуальных лабораторий в случаях, где идет работа, например, с высокими напряжениями.
5. В связи с тем, что управлением виртуального процесса занимается компьютер, появляется возможность быстрого проведения серии опытов с различными значениями входных параметров, что часто необходимо для определения зависимостей выходных параметров от входных.
6. Экономия времени и ресурсов для ввода результатов в электронный формат. Некоторые работы требуют последующей обработки достаточно больших массивов полученных цифровых данных, которые выполняются на компьютере после проведения серии экспериментов. Слабым местом в этой последовательности действий при использовании реальной лаборатории является ввод полученной информации в компьютер. В виртуальной лаборатории этот шаг отсутствует, так как данные могут заноситься в электронную таблицу результатов непосредственно при выполнении опытов экспериментатором или автоматически. Таким образом, экономится время и значительно уменьшается процент возможных ошибок.
7. И, наконец, отдельное и важное преимущество заключается в возможности использования виртуальной лаборатории в дистанционном обучении, когда в принципе отсутствует возможность посещения занятий в массовой школе.

Использование цифровых лабораторий ***способствует получению новых образовательных результатов*** - это формирование навыков работы на современном оборудовании исследовательской лаборатории; формирование и развитие исследовательских умений; формирование компьютерной грамотности.

Возможности цифровой лаборатории позволяют вывести работу с учениками на качественно новый уровень, подготовить учащихся к самостоятельной творческой работе в области физики, осуществить приоритет деятельностного подхода к процессу обучения, формировать у них познавательную, информационную, коммуникативную компетенции. Все это лежит в основе федеральных государственных стандартов второго поколения.

**Цифровая лаборатория по физике** позволяет выполнить разнообразные лабораторные работы, в том числе - посвященные изучению движения тела по наклонной плоскости; простых колебательных движений; вольтамперных характеристик проволочного сопротивления, лампы накаливания и диода; магнитных полей; скорости звука; дифракции и интерференции света.

Основу ЦЛ составляет USB Link – особый регистратор, который с помощью USB кабеля может быть присоединен к любому компьютеру. К этому регистратору может быть одновременно подключено до восьми датчиков, что, более чем достаточно для проведения даже самых сложных экспериментов. Подключив веб-камеру, можно будет не только проводить сложные эксперименты, но и создавать высокоинформативные мультимедийные презентации, которые будут содержать в себе звук, текст, видеоматериалы и экспериментальные данные.

**Перечень лабораторных работ по школьному курсу**

**физики (с использованием ЦЛ):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема работы** | **Класс** |
| 1 | Исследование зависимости силы тяжести от массы тела | 7 |
| 2 | Исследование силы трения | 7 |
| 3 | Исследование зависимости удлинения пружины от силы ее растяжения | 7 |
| 4 | Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости | 10 |
| 5 | Измерение температуры вещества | 8 |
| 6 | Изучение явлений теплообмена | 8 |
| 7 | Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры | 8 |
| 8 | Измерение удельной теплоемкости вещества | 8 |
| 9 | Измерение влажности воздуха | 8 |
| 10 | Проверка уравнения состояния газа | 10 |
| 11 | Исследование изотермического и изохорного процессов | 10 |
| 12 | Сборка электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках | 8 |
| 13 | Измерение напряжения на различных участках электрической цепи | 8 |
| 14 | Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах | 8 |
| 15 | Измерение работы и мощности электрического тока | 8, 10 |
| 16 | Исследование магнитного поля тока | 8, 10 |
| 17 | Изучение явления электромагнитной индукции | 9, 11 |
| 18 | Изучение зависимости сопротивления металлического проводника от температуры | 11 |
| 19 | Исследование зависимости сопротивления проводника от его геометрических размеров | 11 |
| 20 | Снятие температурной характеристики термистора | 11 |
| 21 | Наблюдение явления самоиндукции | 11 |

**Перечень датчиков цифровой лаборатории по физике**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | Название | | Назначение | Принцип действия |
| Датчик микрофонный | Регистрация звуковых колебаний | Изменение емкости конденсатора под действием давления звуковой волны |
| Датчик индукции магнитного поля | Измерение магнитной индукции | Эффект Холла |
| Датчик освещенности | Измерение интенсивности света | Каждый фотон выбивает электрон. |
| Датчики для измерения электродинамических величин | | |
| Датчик напряжения | Измерение постоянного и переменного напряжения | Падение напряжения на сопротивлении более 1 Мом |
| Датчик тока | Измерение постоянного и переменного тока | Падение напряжения на сопротивлении 1 Ом |
| Датчики для измерения термодинамических величин | | |
| Датчик температуры | Измерение температуры | Термопара |
| Датчик влажности | Измерение влажности | Электронный генератор зависит от величины диэлектрической проницаемости конденсатора |
| Датчик давления | Измерение давления газа или жидкости | Изменение сопротивления мембраны при ее деформации |
| Датчики для измерения механических величин | | |
| Датчик силы | Измерение сил | На концах бруска, который деформируется, установлены тензорные датчики |
| Датчик расстояния | Измерение расстояния | Звуковой локатор |

Применение цифровой лаборатории не ограничивается только уроками физики. Использование цифровой лаборатории во внеурочной деятельности (при изучении элективных курсов и на факультативных занятиях). Данные виды занятий, в отличие от урока, более свободны в отношении временных рамок и мест проведения.

Вопросы, решаемые на этих занятиях, призваны углубить и расширить материал, изучаемый в рамках урока.

Проект «Где можно применять в жизненной ситуации данное оборудование?» Здесь включилась в действие творческая фантазия обучающихся. Появилась идея о применении датчиков измерения микротока и датчика измерения пульса для создания модели полиграфа.

План реализации проекта:

1. изучить возможности использования цифровой лаборатории для проведения наблюдений за изменением физиологических параметров с помощью датчика тока и датчика пульса;
2. создать модель полиграфа (детектора лжи);
3. проверить справедливость гипотезы о возможном создании полиграфа на основе датчиков цифровой лаборатории;
4. разработать установку для определения импульсов тока при изменении сопротивления кожи и измерения частоты пульса;
5. познакомиться с существующими видами полиграфов, со сферой их применения;
6. изучить технические особенности цифровой лаборатории;
7. апробировать метод измерения физиологических характеристик человека (импульсы микротоков и частоту пульса) при проверке на ложь с использованием датчиков тока и пульса.

Необходимо отметить, что у обучающихся повысился интерес к данной работе. Каждый день они (в помощники подключились желающие проверить себя на детекторе, это была контрольная группа) самостоятельно проводили исследования по данной теме. Мне приходилось только консультировать и контролировать ход работы.

В заключение хочется подчеркнуть, что применение цифровых лабораторий в учебной и исследовательской деятельности позволяет привнести в него не только индивидуализацию и дифференциацию образования, но и стать средством определения индивидуального образовательного маршрута с учетом способностей и интересов ученика, что является условием развития личности ученика и его способностей.

**Список литературы**

1. Сборник нормативных документов. Физика / Сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. М.: Дрофа, 2007. 107 с.

2. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://news.kremlin.ru/news/6683

3. Леонтович И.В. Об основных понятиях концепции развития исследовательской и проектной деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. 2003. № 4. С. 12–17.

4. Филиппова И.Я. Информационные технологии в преподавании физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ifilip.narod.ru

6. Цифровая лаборатория по физике. Методическое пособие. М.: ИНТ, 2008. 375 с.