

*Формирование исследовательских  
навыков  
с использованием цифрового  
оборудования*

*Москалева Галина Борисовна,  
учитель биологии  
МАОУ «Гимназия»  
Г. Полярный*



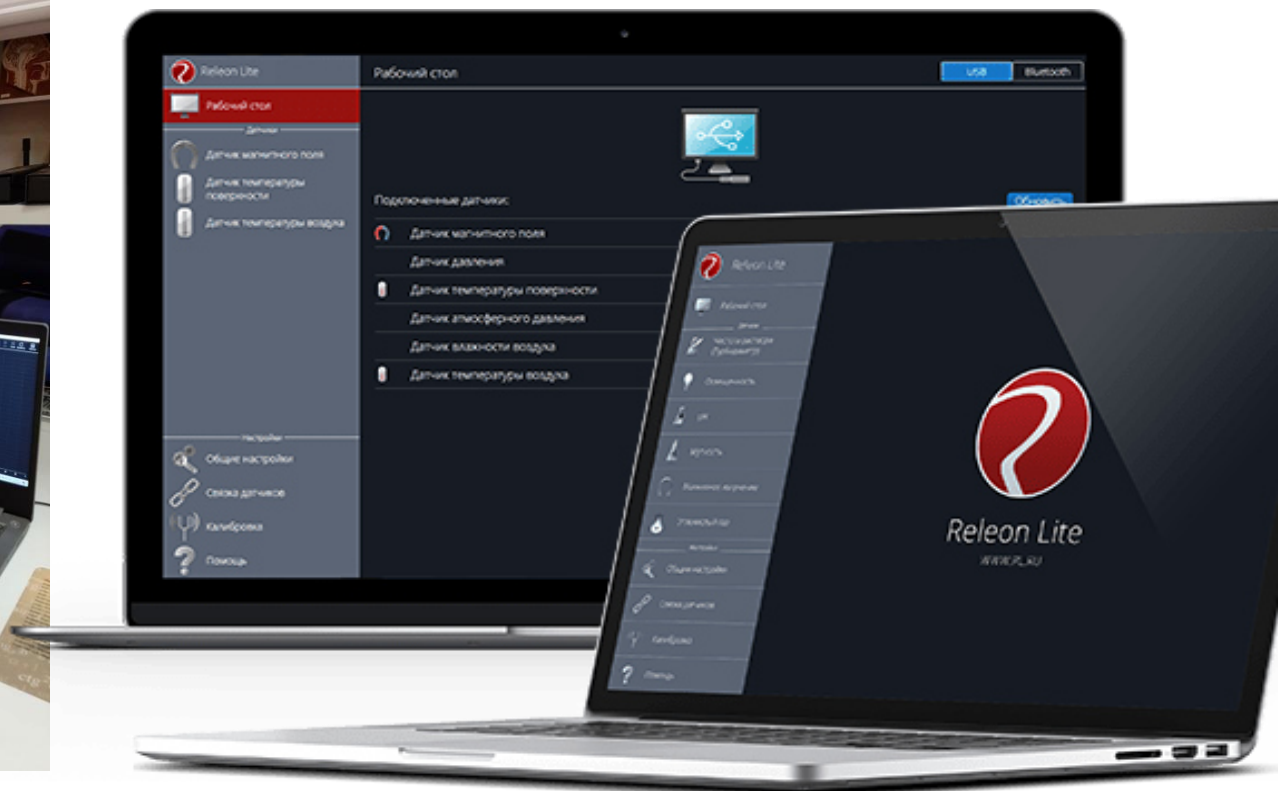
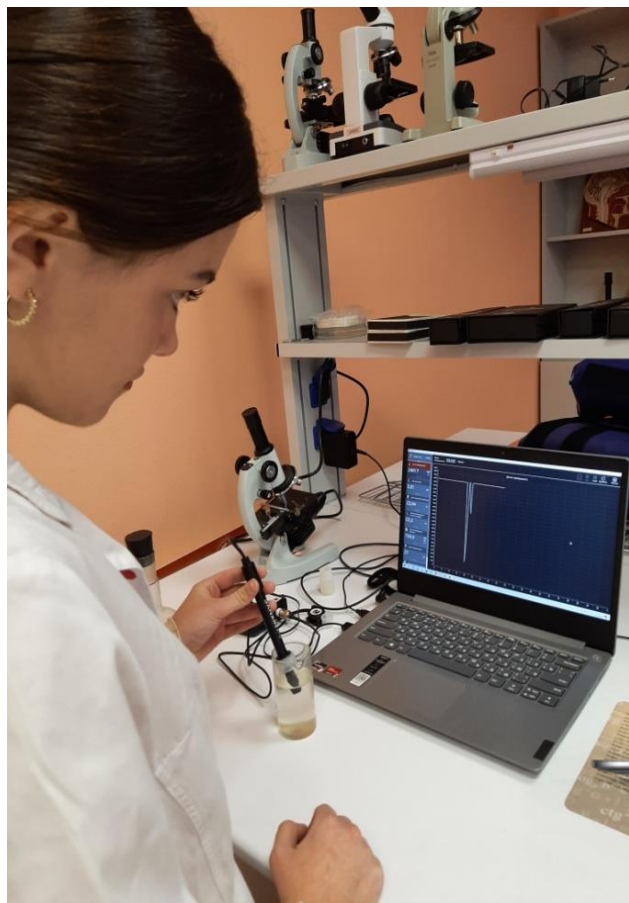
- Одной из ключевых компетенций ЕНГ являются исследовательские умения школьников



Современная практика всех естественно-научных исследований показывает, что при измерении величин все чаще используются принципы оцифровывания аналоговых сигналов, внедряются датчики, компьютерная обработка информации. Гимназия не стала исключением и для формирования исследовательских навыков учащихся было закуплено цифровое оборудование.



Сигналы с датчика поступают на компьютер и обрабатываются программой Releon Lite



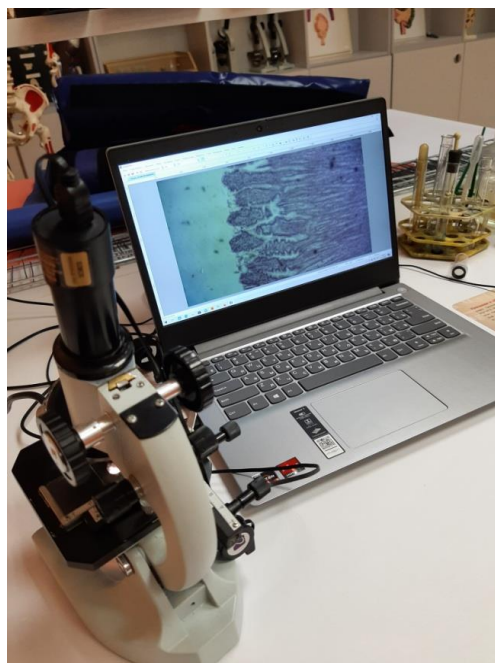
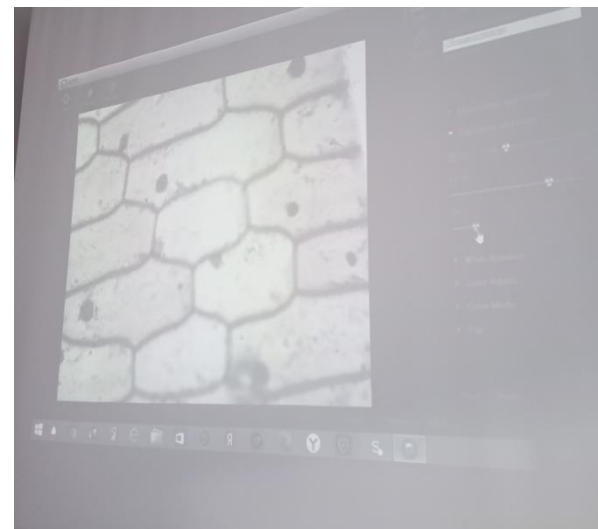


# Цифровое оборудование по биологии





В комплект входит:  
камера –  
видеоокуляр,  
который позволяет  
выводить  
изображение на  
экран компьютера.

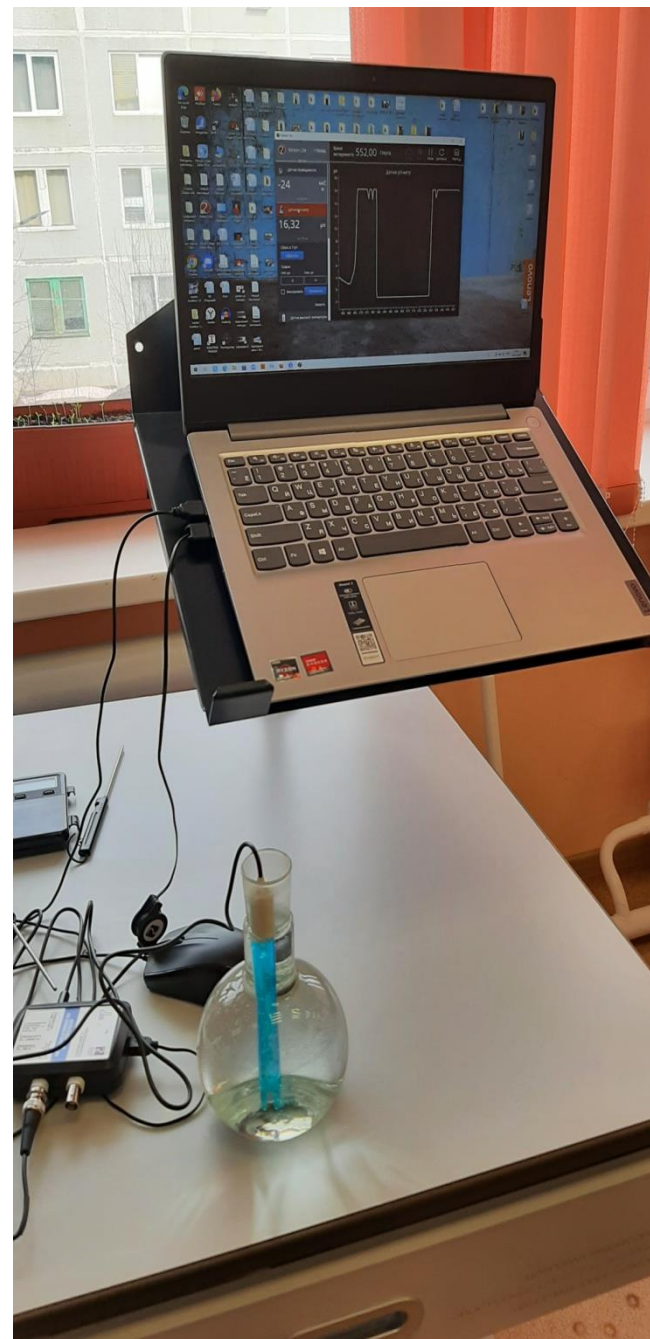


**Датчик  
растворенного  
кислорода (Эксперим  
енты: изучение  
механизмов дыхания  
у дрожжевых грибов;  
изучение свойств  
растворенного  
кислорода в  
различных водных  
средах; изучение  
факторов воздействия  
на процессы  
фотосинтеза.)**





# Датчик уровня рН

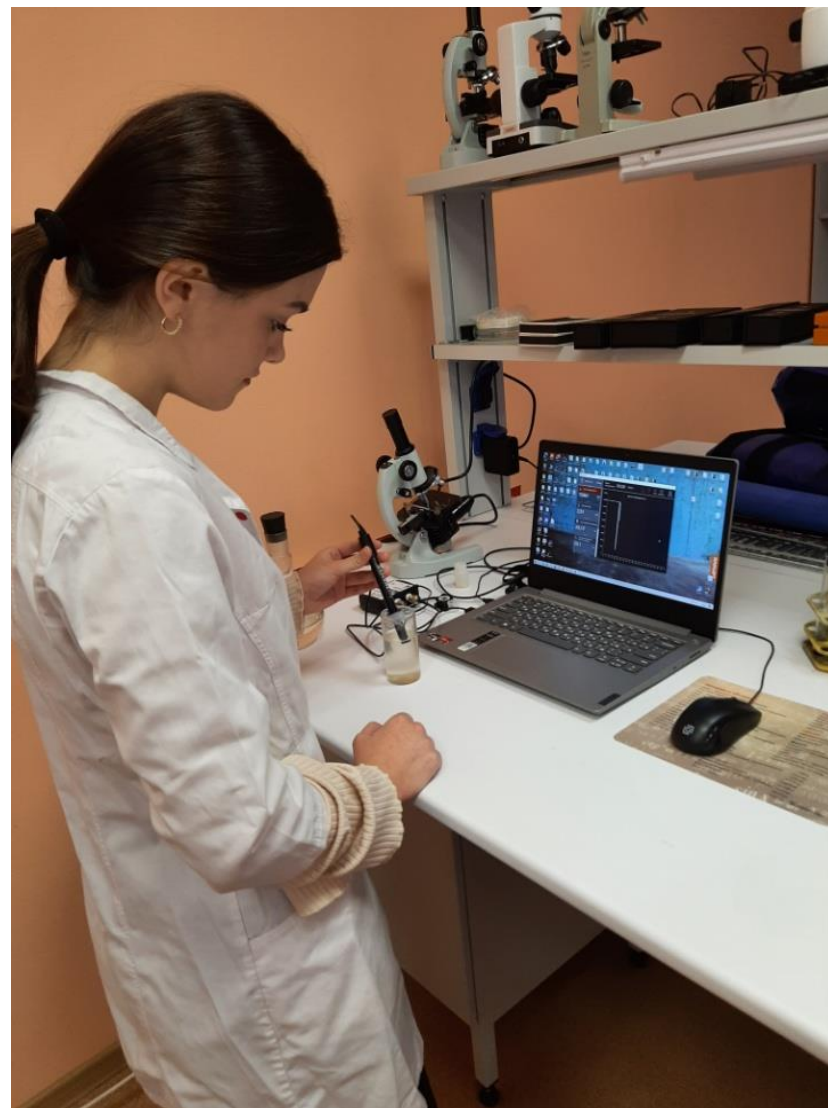






Лабораторное  
исследование  
«Изменение уровня pH в  
аквариуме при работе с  
фильтром и без фильтра

Датчик электропроводности  
используется для  
определения количества  
нитратов в вытяжке





Датчик температуры используется для определения температуры в почве, жидкости, атмосферы и биологических объектов



## **Лабораторная работа «Теплорегуляторная функция крови»**

**Цель работы:** определить зависимость температуры кожи руки от интенсивности ее кровоснабжения.

**Оборудование:** регистратор данных , цифровой датчик температуры

**Ход работы:**

- Подключите датчик температуры к компьютеру. Подготовьте компьютер к сбору данных.

Рекомендуемые параметры измерения:

Частота опроса датчика – 1 раз в секунду

- Зажмите датчик температуры в кулаке, руку поместите на стол.
- Зажмите датчик температуры в кулаке, поднимите руку вверх.
- Записывайте показания датчика в течение 1-2 минут.
- Остановите запись.
- Опустите руку вниз. Включите запись показаний датчика.
- Через 1-2 минуты остановите опыт.
- Положите датчик температуры в локтевой сгиб руки.
- Включите запись данных.
- Сгибайте и разгибайте пальцы руки в течение 1-2 минут.
- Остановите запись и сохраните файл.



## **Анализ данных**

- Откройте файл с данными эксперимента.
- Запишите значение температуры в начале опыта  $t_0$  С. Как изменялась температура кожи поднятой вверх руки? Минимальное значение температуры  $t$  С, зарегистрированное в эксперименте, запишите в лабораторный журнал.
- Запишите значение температуры в начале опыта  $t_0$  С. Как изменялась температура кожи руки, опущенной вниз? Максимальное значение температуры  $t$  С, зарегистрированное в эксперименте, запишите в лабораторный журнал.

## **Обсуждение результатов**

- Почему менялась температура руки при изменении ее положения (вверх/вниз)?
- Как менялась температура кожи руки, при выполнении физического упражнения?
- Сделайте обобщающий вывод.

## **Контрольные вопросы**

- Какие факторы влияют на температуру кожи?
- Объясните, почему температура руки, опущенной вниз, выше, чем температура руки, поднятой вверх?
- Какие процессы вызвали изменение температуры кожи при выполнении физического упражнения?
- Почему терморегуляция необходима организму?

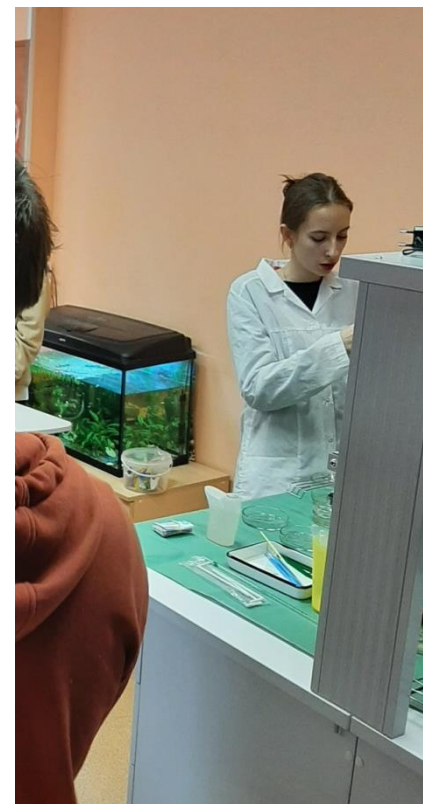
## **Лабораторная работа: Определение изменения уровня pH в жидкой среде**

**Цель работы:** определить изменение уровня pH в воде из под крана и воде из аквариума

**Оборудование:** регистратор данных с программным интерфейсом  
датчик pH цифровой лаборатории

### **Ход работы:**

- Подключите датчик температуры к компьютеру. Подготовьте компьютер к сбору данных.
- Опустить датчик в колбу с водопроводной водой.
- Включить регистратор показаний
- Записывайте показания датчика в течение 1-2 минут.
- Остановите запись.
- Промойте датчик воды дистиллированной водой
- Опустить датчик в колбу с аквариумной водой.
- Включить регистратор показаний
- Записывайте показания датчика в течение 1-2 минут.
- Остановите опыт, изучите график, отображенный на экране компьютера. Сделайте вывод



# Преимущества цифровой лаборатории

- наглядное представление результатов эксперимента в виде графиков, диаграмм и таблиц;
- хранение и компьютерная обработка результатов эксперимента, данных измерений;
- сопоставление данных, полученных в ходе различных экспериментов; возможность многократного повторения эксперимента;
- наблюдение за динамикой исследуемого явления, доступность изучения быстро протекающих процессов;
- сокращение времени эксперимента, быстрота получения результата;
- возрастание познавательного интереса у учащихся.

Спасибо за внимание!



1, Ерошенко Дмитрий Алексеевич, учитель биологии и химии «Практические и лабораторные работы с использованием цифровой лаборатории и цифрового микроскопа на уроках биологии и химии и кружках ЕНОЦ «Точка роста».

2, Петухова Елена Андреевна «Методические материалы по применению цифровых лабораторий в учебной и внеурочной деятельности по биологии»

3, [https://anschoolyaya.kuz-edu.ru/files/anschoolyaya/doc/2023-2024/точка%20роста%202024/методич/Metodicheskie\\_rekomendatsii\\_Biologia.pdf](https://anschoolyaya.kuz-edu.ru/files/anschoolyaya/doc/2023-2024/точка%20роста%202024/методич/Metodicheskie_rekomendatsii_Biologia.pdf) - Методические рекомендации для лабораторных работ по биологии «Зарница»

