



МИНИСТЕРСТВО  
ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ



# Сравнение возможностей датчиков цифровых лабораторий Releon и Vi Tronics ( на примере датчиков для снятия кардиограммы).

Марина Анатольевна Блохина,  
Наталья Евгеньевна Кудрявцева  
учителя биологии  
средней школы №88



Детский технопарк «Кванториум»  
на базе МОУ "Средняя школа № 88"  
открыт **07 сентября 2023** году в рамках  
федерального проекта «Современная школа»  
национального проекта «Образование».





Цифровые лаборатории  
– это новое поколение школьных  
естественнонаучных лабораторий



# Естественнонаучный профиль: химия, физика, биология

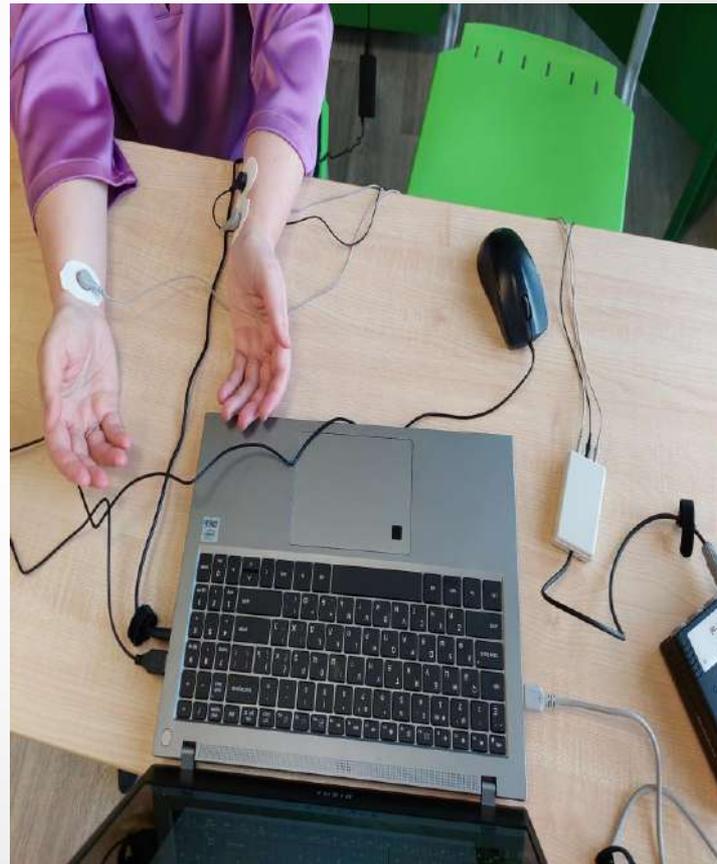
Цифровая лаборатория по экологии	5
Цифровая лаборатория по физиологии (профильный уровень)	1
Цифровая лаборатория «Физика» профильная для педагога	5
Цифровая лаборатория «Химия» профильная для педагога	4
Учебно-исследовательская лаборатория биосигналов и нейротехнологий	5
Спектрофотометр	1
Аналитические весы	1
Цифровые микроскопы	15

# Преимущества цифровых лабораторий

- ✓ Наглядное представление результатов эксперимента в виде графиков, диаграмм и таблиц;
- ✓ Хранение и компьютерная обработка результата эксперимента;
- ✓ Сопоставление данных, полученные в результате различных экспериментов, возможность многократного повторения эксперимента;
- ✓ Наблюдение за динамикой исследуемого явления, доступность изучения быстро протекающих процессов;
- ✓ Сокращение времени эксперимента, скорость получения результатов;
- ✓ Высокий познавательный интерес учащихся.

# Цифровая лаборатория «Физиология»:

- 1. Датчик артериального давления
- 2. Датчик пульса (частоты сердечных сокращений)
- 3. Датчик частоты дыхания
- 4. Датчик ЭКГ
- 5. Датчик кистевой силы
- 6. Датчик температуры
- 7. Датчик освещенности

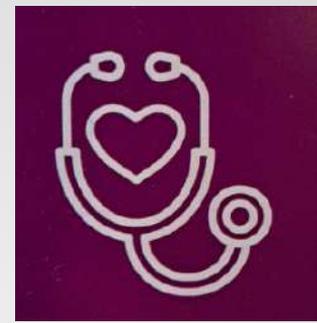


# Цифровая лаборатория «Нейротехнологии»:

- 1. Сенсор ЭКГ
- 2. Сенсор электромиограммы
- 3. Сенсор пульса
- 4. Сенсор электроэнцефалограммы
- 5. Сенсор кожно-гальванический
- 6. Сенсор механических колебаний грудной клетки



# Тематика работ



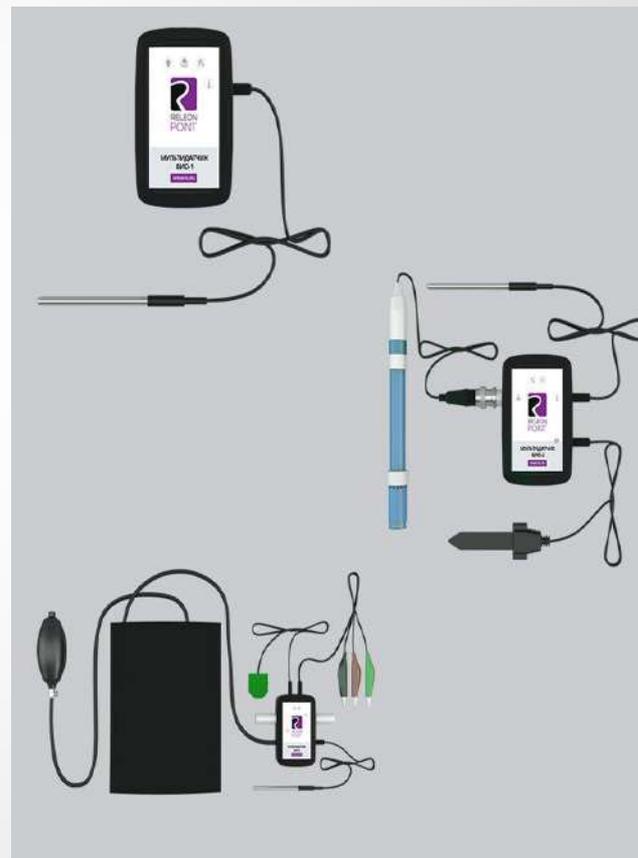
- Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы
- Оценка физиологических резервов сердечно-сосудистой системы
- Оценка показателей физического развития и работоспособности
- Исследование состояния рабочего пространства
- Исследование состояния окружающей среды

# Использование ЦЛ Releon на уроках биологии

<b>№ урока по программе</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Перечень датчиков ЦЛ Releon</b>
<b>Урок №25</b>	Сосудистая система. Практическая работа «Измерение кровяного давления»	датчик артериального давления
<b>Урок №26</b>	Регуляция деятельности сердца и сосудов. Практическая работа «Определение пульса и числа сердечных сокращений в покое и после дозированных физических нагрузок у человека»	датчик пульса
<b>Урок №31</b>	Оказание первой помощи при поражении органов дыхания. Практическая работа «Определение частоты дыхания. Влияние различных факторов на частоту дыхания»	датчик частоты дыхания
<b>Урок №17</b>	Мышечная система человека. Практическая работа «Изучение	датчик кистевой силы

# Цифровая лаборатория «Экология»

1. Датчик нитрат-ионов
2. Датчик хлорид-ионов
3. Датчик рН
4. Датчик влажности
5. Датчик освещенности
6. Датчик температуры
7. Датчик электропроводимости
8. Датчик температуры окружающей среды от  $-20$  до  $+50$  °С
9. Датчик звука
10. Датчик влажности почвы
11. Датчик окиси углерода с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 1000 ppm
12. Датчик оптической плотности и мутности со встроенными датчиками: 470, 525, 630 нм
13. Датчик мутности растворов

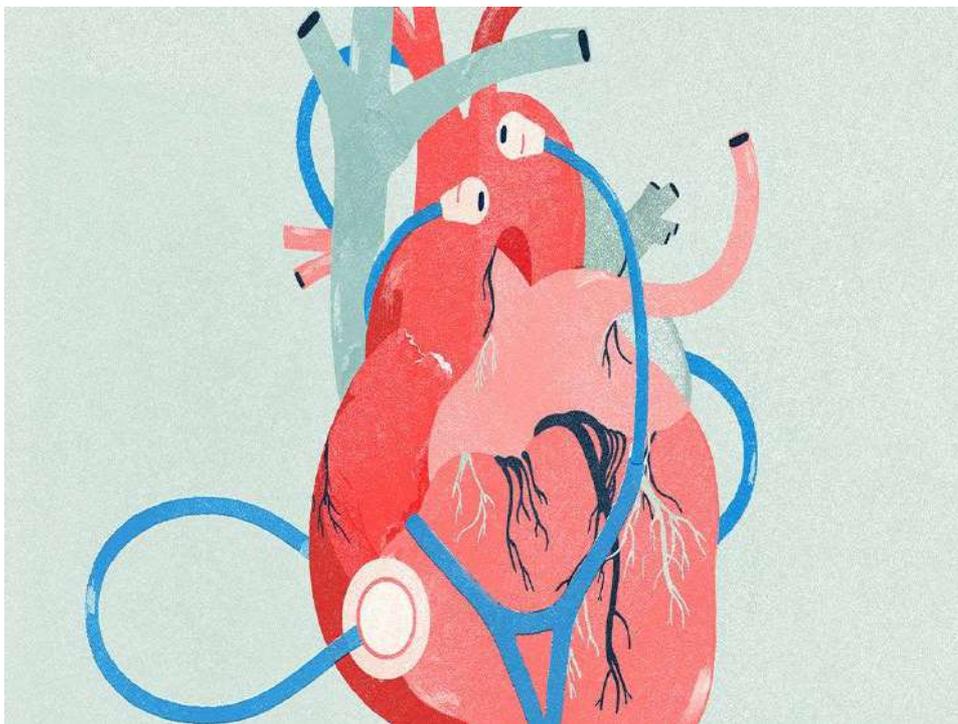


# Тематика работ



- Мониторинг уровня шума исследуемой территории
- Мониторинг уровня освещенности
- Мониторинг содержания окиси углерода в атмосферном воздухе
- Мониторинг температуры атмосферного воздуха
- Мониторинг относительной влажности воздуха
- Измерение рН воды
- Определение мутности растворов
- Мониторинг загрязнения нитрат-ионами, хлорид-ионами
- Анализ почвы, снега
- Определение содержания железа в природных водах
- Оценка общей жёсткости воды

# Применение ЭКГ – метода при разработке тренировочных программ



Работа учащейся 10 «Б» класса  
Фомичевой Кристины

Ярославль, 2025

## Методика снятий показаний ЭКГ

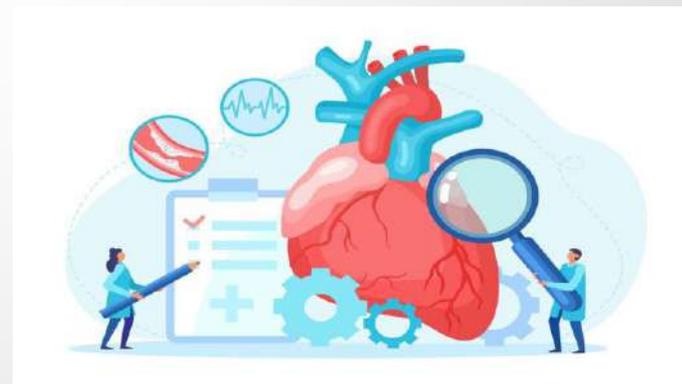
1. Собрать установку
2. Закрепить электроды на теле испытуемого для регистрации ЭКГ в I отведении.

*Запись сигналов в покое:*

3. Спокойно посидеть 1 минуту и постараться расслабиться
4. Записать 20 секунд сигнала ЭКГ

*Запись сигналов при физической нагрузке:*

5. Выполнить 20 приседаний
6. Записать 20 секунд сигнала ЭКГ
7. Провести расчет необходимых



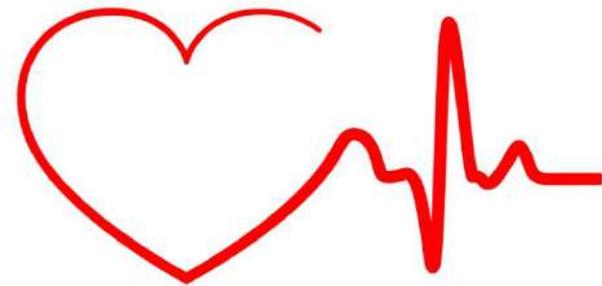
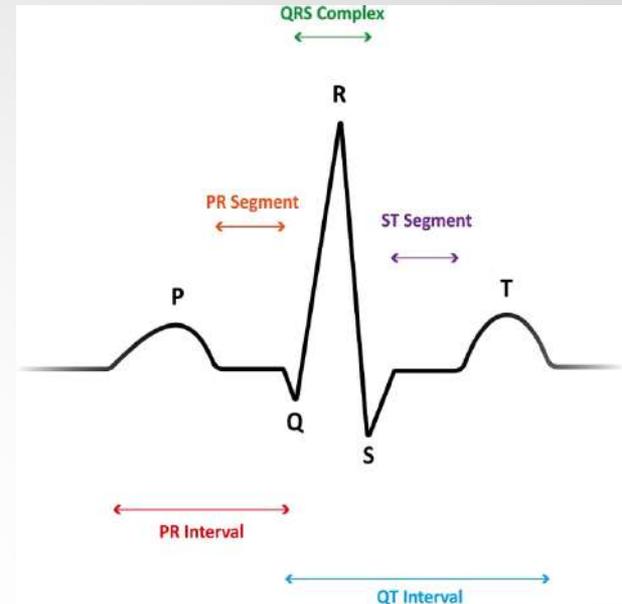
# Результаты измерений

В состоянии покоя:

1.  $RR_t = 14 \text{ с} = 0,23 \text{ мин.}$
2.  $RRN = 17 \text{ шт.}$
3.  $ЧСС = RRN/RR_t = 73,91 \text{ уд./мин.}$
4.  $ЧСС \text{ теор. max.} = 208 - 0,7 * 16 = 196,8 \text{ уд./мин.}$

После физической активности:

1.  $RR_t = 15,3 \text{ с} = 0,26 \text{ мин.}$
2.  $RRN = 27 \text{ шт.}$
3.  $ЧСС = RRN/RR_t = 103,8 \text{ уд./мин.}$
4.  $ЧСС \text{ max. Практич.} = 60/PT = 60/0,452 = 132,7 \text{ уд/с}$



Общие данные:

№ цикла	1	2	3	4	5	Среднее значение
QT, с	0,41	0,38	0,374	0,324	0,371	0,372
PT, с	0,364	0,375	0,382	0,371	0,395	0,377
TQ, с	0,624	0,579	0,654	0,665	0,619	0,628
QRS, с	0,137	0,124	0,131	0,134	0,138	0,132
№ цикла	1	2	3	4	5	Среднее значение
QT, с	0,321	0,274	0,301	0,298	0,295	0,298
PT, с	0,394	0,424	0,427	0,441	0,413	0,420
TQ, с	0,452	0,513	0,478	0,531	0,624	0,298
QRS, с	0,142	0,132	0,136	0,141	0,138	0,138
Параметр	В покое		После нагрузки		Границы нормы, покой	
ЧСС, уд./мин	62,5		116		60 – 80	
QT, с	0,372		0,298		0,34 – 0,44	
TP или TQ	0,628		0,298		-	
QRS, с	0,132		0,138		- 0,12	

В состоянии  
покоя:

После  
физической  
активности:

Общие данные

