

СПЕЦИФИКАЦИЯ (ОБОРУДОВАНИЕ)

Наименование товара	Кол-во	ед. измерения
Цифровая лаборатория Releon Air по экологии Комплект Исследовательский	1	компл.
Микроскоп Levenhuk 720B, бинокулярный	2	шт
Микроскоп цифровой Levenhuk D85L LCD, монокулярный	2	шт

Характеристики:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ		
Цифровая лаборатория Releon Air по экологии Комплект Исследовательский:		
1	<u>Цифровая лаборатория Releon Air по экологии</u>	Должна представлять собой комплект, состоящий из: не менее семнадцати сенсоров в составе не более четырех беспроводных измерительных приборов, каждый из которых содержит (соответственно) не менее девяти, четырех и двух встроенных сенсоров в едином корпусе (далее – Мультисенсор), двух беспроводных сенсоров в составе двух измерительных приборов; не менее четырех электродов, кабеля-рулетки (разъемы должны быть типа USB A с одного конца и USB miniB 5P с другого) длиной не менее 75 см в количестве не менее 4 шт.; зарядного устройства с кабелем для подключения к Мультисенсору; USB Адаптера, предназначенного для подключения беспроводных приборов к компьютеру и планшету, которые не имеют поддержки протокола Bluetooth 4.1 Low Energy; программного обеспечения сбора и обработки данных для операционных систем Windows 7 и выше, Android 4.3 и выше, Mac OS 10.13 и выше; методического пособия для 7-11 классов; краткого руководства по эксплуатации цифровой лаборатории в печатном виде и цветном исполнении; паспортов на каждый прибор; USB-флеш-накопителя в количестве 1 шт. с записанными версиями программного обеспечения сбора и обработки данных для Windows, Android, Mac OS. Мультисенсоры и сенсоры, входящие в состав цифровой лаборатории, должны быть скомплектованы для возможности их использования в лабораторных, демонстрационных и исследовательских работах. Мультисенсор должен быть выполнен, как цельная платформа с многоканальным измерителем, одновременно получающим сигналы с различных встроенных сенсоров, размещенных в едином корпусе Мультисенсора. Мультисенсор должен подключаться по беспроводному каналу связи к планшетному регистратору или компьютеру напрямую, без дополнительных регистраторов данных. Мультисенсор должен соответствовать следующим техническим характеристикам: разрядность встроенной АЦП – не ниже 12 бит; интерфейс подключения – Bluetooth Low Energy (BLE) 4.1; встроенная память объемом не менее 2 Кбайт, в которую должны быть записаны параметры сенсора (название, калибровочные характеристики, серийный номер и внутренние настройки). Питание Мультисенсора должно осуществляться от литий-полимерной аккумуляторной батареи, встроенной в корпус Мультисенсора; емкость батареи не менее 0,4 А*ч, номинальное напряжение не ниже 3,7 В; в схеме Мультисенсора должен присутствовать контроллер заряда батареи, который обеспечивает безопасную зарядку Мультисенсора и контролирует состояние аккумуляторной батареи. Мультисенсор должен быть оснащен единой кнопкой включения и выключения. Мультисенсор должен иметь не менее двух световых индикатора (светодиоды). Индикаторы должны отражать следующие статусы для удобства пользователя: готовность к сопряжению Мультисенсора; успешное сопряжение Мультисенсора с регистратором данных, на котором установлена программа сбора и обработки данных; работа Мультисенсора в режиме сбора и передачи данных; работа Мультисенсора в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память Мультисенсора, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных); низкий заряд аккумулятора Мультисенсора. Мультисенсор должен передавать следующую информацию в программное обеспечение сбора и обработки данных (с возможностью просмотра этой информации в ПО сбора и обработки данных): уровень зарядки батареи Мультисенсора; версия микропрограммы, содержащейся в энергонезависимой памяти Мультисенсора (прошивка); артикул Мультисенсора; актуальность прошивки Мультисенсора на текущую дату. Мультисенсор должен иметь возможность обновления микропрограммы (прошивки) при помощи программы сбора и обработки данных. Цифровая лаборатория должна поставляться в фирменном переносном кейсе. Кейс должен содержать ложемент из поролона и переплетенного картона, в котором должны быть предусмотрены углубления для расположения и фиксации сенсоров, аксессуаров и методички. На внутренней стороне крышки кейса должен быть слой поролона, обеспечивающий дополнительную фиксацию всех элементов, для обеспечения сохранности при транспортировке и эксплуатации. На кейсе должна быть указана информация о стране происхождения, контактные данные производителя. Кейс должен быть оснащен переносной ручкой. Кейс должен быть оснащен магнитным клапаном для фиксации крышки кейса в закрытом виде.

2	<u>Беспроводный мультисенсор Releon Air «Экология»</u>	Габаритные размеры корпуса Мультисенсора (Д х Ш х В) не более 89х63х27 мм. Разъем для подключения зарядного устройства к Мультисенсору – mini-USB (тип В). Перечень сенсоров, интегрированных (встроенных) в Мультисенсор, и их технические характеристики: <u>1. Сенсор температуры воды и почвы</u> Должен быть выполнен в виде выносного и герметичного температурного зонда для погружения в почву и воду. Чувствительный элемент сенсора– РТС термистор, который должен быть размещен на конце зонда, пустоты наконечника должны быть заполнены термопастой. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения не менее чем от – 40 до + 65 °С; Разрешение сенсора не более 0,1 °С; Материал зонда – нержавеющая сталь с хромированным покрытием; Длина выносной части зонда не менее 100 мм; Диаметр зонда не менее 5 мм; Сенсор должен быть оборудован разъемом-штекером диаметром не менее 3,5 мм для подключения выносного зонда; Коэффициент теплопроводности термопасты должен быть не менее 4 Вт/(м*К). <u>2. Сенсор влажности почвы</u> Должен определять количество влаги в почве и преобразовывать в единицы абсолютной влажности. Сенсор должен быть оборудован выносным щупом для погружения в почву. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения объемной влажности не менее чем от 0 до 50 %; Погрешность измерений не более 0,1%; Длина погружной части щупа не менее 96 мм; Сенсор должен быть оборудован разъемом-штекером диаметром не менее 3,5 мм для подключения выносного щупа. <u>3.Сенсор pH</u> Должен измерять водородный показатель pH в исследуемых растворах. В комплекте к сенсору должен поставляться комбинированный измерительный электрод pH с разъемом BNC и буферным раствором. Сенсор должен иметь возможность подключать ионоселективные электроды. В комплекте к сенсору pH должен поставляться набор, состоящий из двух реагентов для приготовления калибровочных растворов со значениями 6.86 pH и 4.00 pH. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения не менее чем от 0 до 14 pH; Разрешение сенсора не более 0,01 pH; Диапазон рабочих температур не менее чем от 10 до 80 °С; Длина измерительного электрода pH не менее 140 мм. <u>4. Сенсор концентрации ионов</u> Должен измерять концентрацию ионов определенного сорта в растворе. Чувствительность к определенному виду сорта ионов должна определяться подключенным к сенсору ионоселективным электродом. <u>Технические характеристики:</u> Поддерживаемые ионоселективные электроды следующих ионов: (NO₃⁻), (Ca²⁺), (NH₄⁺), (Ca²⁺) + (Mg²⁺), (Cl⁻); Тип разъема для подключения ионоселективного электрода – BNC; Сенсор должен поддерживать подключение электрода сравнения со штепселем ШП 4-2
3	<u>Беспроводный мультисенсор Releon Air «Метео»</u>	Габаритные размеры корпуса Мультисенсора (Д х Ш х В) не более 89х63х27 мм. Разъем для подключения зарядного устройства к Мультисенсору – mini-USB (тип В). Перечень сенсоров, интегрированных (встроенных) в Мультисенсор, и их технические характеристики: <u>1. Сенсор температуры воздуха и жидкости</u> Должен быть выполнен в виде выносного и герметичного температурного зонда, устойчивого к лабораторным реагентам. Сенсор должен позволять измерять температуру различных растворов и воздушных сред. Чувствительный элемент сенсора– РТС термистор, который должен быть размещен на конце зонда, пустоты наконечника должны быть заполнены термопастой. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения не менее чем от – 10 до + 110 °С; Разрешение сенсора не более 0,1 °С; Материал зонда – нержавеющая сталь с хромированным покрытием; Длина выносной части зонда не менее 100 мм; Диаметр зонда не менее 5 мм; Сенсор должен быть оборудован разъемом-штекером диаметром не менее 3,5 мм для подключения выносного зонда; Коэффициент теплопроводности термопасты должен быть не менее 4 Вт/(м*К). <u>2. Сенсор влажности воздуха</u> Должен быть оснащен чувствительным элементом для измерения влажности воздуха, температуры окружающего воздуха, определения точки росы и контроля испаряемой влаги. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения не менее чем от 0 до 100 %; Разрешение сенсора не более 0,1%; Время установления сигнала не более 17 с. <u>3. Сенсор освещенности</u> Должен измерять уровень освещенности и обладать спектральной чувствительностью, близкой к чувствительности человеческого глаза. Сенсор должен быть оснащен адаптивным логарифмическим аналого-цифровым преобразователем, автоматически переключающим чувствительность в зависимости от текущей освещенности. Сенсор должен быть защищен от инфракрасных излучений с помощью светового фильтра, установленным на корпусе чувствительного элемента сенсора. <u>Технические характеристики:</u> Измерение освещенности в диапазоне не менее чем от 0 до 188 000 лк; Относительная погрешность не более 15%; Диапазон рабочих длин волн не менее чем от 350 до 780 нм; Разрядность встроенного логарифмического аналого-цифрового преобразователя – не менее 22 бит. <u>4. Сенсор атмосферного давления (барометр)</u>

		Должен измерять абсолютное давление в атмосфере. Сенсор может использоваться в роли высотомера (альтиметр). В сенсор должен быть встроен полупроводниковый измеритель температуры окружающего воздуха. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения давления не менее чем от 195 до 945 мм рт. ст.; Разрешение при измерении давления не более 0,1 мм рт. ст. 5. Сенсор УФ излучения Сенсор предназначен для изучения солнечных лучей и их влияния на организм человека, растений и животных. Сенсор должен измерять интенсивность ультрафиолетового и ИК излучения; уровень освещенности. <u>Технические характеристики:</u> Диапазоны измерения не менее чем от 0 до 20 UV; Разрешение не более 0,145 UV.
4	<u>Беспроводный мультисенсор Releon Air «Звук и шум»</u>	Габаритные размеры корпуса беспроводного измерительного Мультисенсора (Д x Ш x В) не более 89х63х27 мм. Разъем для подключения зарядного устройства к Мультисенсору – mini-USB (тип В). Перечень сенсоров, интегрированных (встроенных) в Мультисенсор, и их технические характеристики: 1. Сенсор уровня звука Должен измерять уровень интенсивности звука в окружающей среде. В схему сенсора должен быть встроен интегральный звуковой усилитель сигнала. Сенсор должен иметь два режима работы: медленный и быстрый, которые должны переключаться из программного обеспечения сбора и обработки данных. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения не менее чем от 40 до 120 дБ; Разрешение сенсора не более 0,1 дБ; Диапазон частот не менее чем от 20 Гц до 8 кГц. 2. Сенсор уровня шума Должен измерять уровень шумов в окружающей среде и при оценке шумопоглощающих изоляторов. Должен иметь возможность проводить сравнительную оценку диапазона шумов от различных источников. В схему сенсора должен быть встроен интегральный звуковой усилитель сигнала. Сенсор должен иметь два режима работы: медленный и быстрый, которые должны переключаться из программного обеспечения сбора и обработки данных. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения не менее чем от 40 до 120 дБА Диапазон частот не менее чем от 50 Гц до 8 кГц; Разрешение сенсора 0,1 дБА.
5	<u>Беспроводный мультисенсор Releon Air «Колориметр и турбидиметр»</u>	Беспроводной мультисенсор должен иметь возможность обновления микропрограммы (прошивки) при помощи программы сбора и обработки данных. Габаритные размеры корпуса беспроводного мультисенсора (ДхШхВ) не более 115х83х32 мм. Разъем для подключения зарядного устройства мультисенсора – miniUSB (тип В). Перечень сенсоров, интегрированных (встроенных) в беспроводной мультисенсор и их технические характеристики: 1. Сенсор оптической плотности (колориметр) Должен измерять количество пропускаемого света через исследуемый раствор на определенной длине волны. В комплект Мультисенсора входит комплект кювет для измерения оптической плотности. Сенсор оснащен электронным переключателем длины волны, управляемым из программного обеспечения. <u>Технические характеристики:</u> Длины волн источника света: 465, 520, 630 нм; Диапазон измерения коэффициента пропускания света не менее чем от 0 до 100 %; Разрешение при измерении коэффициента пропускания не более 0,1 %; Диапазон измерения оптической плотности не менее чем от 0 до 2 D; Разрешение при измерении оптической плотности не более 0,01 D; Количество кювет в комплекте не менее 5 шт.; Длина оптического пути кюветы не более 10 мм; Объем кюветы не более 4 мл. 2. Сенсор мутности раствора Должен измерять мутность раствора в инфракрасном диапазоне света нефелометрическим методом (угол между источник и приёмником света составляет 90 градусов). В комплект Мультисенсора входит комплект кювет для измерения мутности растворов. Все грани кювет должны быть полностью прозрачны. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения не менее чем от 0 до 200 NTU; Разрешение сенсора не более 1 NTU; Длина волны источника света не менее 940 нм; Количество кювет в комплекте не менее 5 шт.; Объем кюветы не более 4 мл.
6	<u>Беспроводный сенсор Releon Air «Углекислый газ»</u>	Должен измерять концентрацию углекислого газа в исследуемой среде. Измерительный элемент сенсора должен быть построен на базе инфракрасного оптического сенсора чувствительного к содержанию углекислого газа. Сенсор должен герметично закрепляться в лабораторной емкости, которая поставляется в комплекте с сенсором. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерений не менее чем от 0 до 10000 ppm; Разрешение сенсора не более 1 ppm; Объем лабораторной емкости не менее 100 мл; Диапазон относительной влажности при измерении не менее чем от 0 до 95%; Диапазон температуры среды при измерении не менее чем от 0 до 50 °C; Длина выносной части сенсора не менее 80 мм; Диаметр выносной части сенсора не менее 16 мм. Сенсор должен подключаться по беспроводному каналу связи к планшетному регистратору или компьютеру напрямую, без дополнительных регистраторов данных. Беспроводной сенсор должен соответствовать следующим техническим характеристикам: разрядность встроенной АЦП – не ниже 12 бит; интерфейс подключения – Bluetooth Low Energy (BLE) 4.1; встроенная память объемом не менее 2 Кбайт, в которую

		должны быть записаны параметры сенсора (название, калибровочные характеристики, серийный номер и внутренние настройки). Питание беспроводного сенсора должно осуществляться от литий-полимерной аккумуляторной батареи, встроенной в корпус сенсора; емкость батареи не менее 0,4 А*ч, номинальное напряжение не ниже 3,7 В; в схеме беспроводного сенсора должен присутствовать контроллер заряда батареи, который обеспечивает безопасную зарядку устройства и контролирует состояние аккумуляторной батареи. Беспроводный сенсор должен быть оснащен единой кнопкой включения и выключения. Беспроводный сенсор должен иметь не менее двух световых индикатора (светодиоды). Индикаторы должны отражать следующие статусы для удобства пользователя: готовность к сопряжению сенсора; успешное сопряжение сенсора с регистратором данных на котором установлена программа сбора и обработки данных; работа сенсора в режиме сбора и передачи данных; работа сенсора в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память сенсора, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных); низкий заряд аккумулятора сенсора. Сенсор должен передавать следующую информацию в программное обеспечение сбора и обработки данных (с возможностью просмотра этой информации в ПО сбора и обработки данных): уровень зарядки батареи сенсора; версия микропрограммы, содержащейся в энергонезависимой памяти сенсора (прошивка); артикул сенсора; актуальность прошивки сенсора на текущую дату. Беспроводный сенсор должен иметь возможность обновления микропрограммы (прошивки) при помощи программы сбора и обработки данных.
7	Беспроводный сенсор Releon Air «Кислород»	Должен измерять концентрацию кислорода в воздушной среде. Измерительный элемент сенсора должен быть построен на базе электрохимического сенсора чувствительного к содержанию кислорода. Сенсор должен герметично закрепляться в лабораторной емкости, которая поставляется в комплекте с ним. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерений не менее чем от 0 до 100%; Разрешение сенсора не более 0,1%; Объем лабораторной емкости не менее 100 мл; Диаметр чувствительного элемента не менее 20 мм. Сенсор должен подключаться по беспроводному каналу связи к планшетному регистратору или компьютеру напрямую, без дополнительных регистраторов данных. Беспроводный сенсор должен соответствовать следующим техническим характеристикам: разрядность встроенной АЦП – не ниже 12 бит; интерфейс подключения – Bluetooth Low Energy (BLE) 4.1; встроенная память объемом не менее 2 Кбайт, в которую должны быть записаны параметры сенсора (название, калибровочные характеристики, серийный номер и внутренние настройки). Питание беспроводного сенсора должно осуществляться от литий-полимерной аккумуляторной батареи, встроенной в корпус сенсора; емкость батареи не менее 0,4 А*ч, номинальное напряжение не ниже 3,7 В; в схеме беспроводного сенсора должен присутствовать контроллер заряда батареи, который обеспечивает безопасную зарядку устройства и контролирует состояние аккумуляторной батареи. Беспроводный сенсор должен быть оснащен единой кнопкой включения и выключения. Беспроводный сенсор должен иметь не менее двух световых индикатора (светодиоды). Индикаторы должны отражать следующие статусы для удобства пользователя: готовность к сопряжению сенсора; успешное сопряжение сенсора с регистратором данных на котором установлена программа сбора и обработки данных; работа сенсора в режиме сбора и передачи данных; работа сенсора в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память сенсора, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных); низкий заряд аккумулятора сенсора. Сенсор должен передавать следующую информацию в программное обеспечение сбора и обработки данных (с возможностью просмотра этой информации в ПО сбора и обработки данных): уровень зарядки батареи сенсора; версия микропрограммы, содержащейся в энергонезависимой памяти сенсора (прошивка); артикул сенсора; актуальность прошивки сенсора на текущую дату. Беспроводный сенсор должен иметь возможность обновления микропрограммы (прошивки) при помощи программы сбора и обработки данных.
8	Электроды	<u>1. Электрод ионов кальция и магния (жесткость воды)</u> Должен подключаться совместно с электродом сравнения к сенсору концентрации ионов. Электрод должен измерять суммарную концентрацию ионов кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}) в исследуемом растворе. Электрод должен быть оснащен защитным корпусом и мембраной для работы в химических средах. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения не менее чем от 10^{-4} до 0,1 моль/л Рабочий диапазон pH не менее чем от 4,5 до 9,5 единиц pH Длина электрода не менее 140 мм Тип разъема электрода - BNC <u>2. Электрод нитрат ионов</u> Должен подключаться совместно с электродом сравнения к сенсору концентрации ионов. Электрод должен измерять концентрацию нитрат ионов (NO_3^-) в исследуемом растворе. Электрод должен быть оснащен защитным корпусом и мембраной для работы в химических средах. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения не менее чем от 2×10^{-6} до 0,2 моль/л; Рабочий диапазон pH не менее чем от 1 до 10 единиц pH. Длина электрода не менее 140 мм Тип разъема электрода - BNC <u>3. Электрод ионов хлора</u>

		Должен подключаться совместно с электродом сравнения к сенсору концентрации ионов. Электрод должен измерять концентрацию ионов хлора (Cl⁻) в исследуемом растворе. Электрод должен быть оснащен защитным корпусом и мембраной для работы в химических средах. <u>Технические характеристики:</u> Диапазон измерения не менее чем от 10⁻⁵ до 1 моль/л Рабочий диапазон pH не менее чем от 0 до 12 единиц pH Длина электрода не менее 140 мм Тип разъема электрода - BNC <u>4. Электрод сравнения</u> Предназначен для создания опорного потенциала при проведении экспериментов совместно с ионоселективными электродами. <u>Технические характеристики:</u> Длина электрода сравнения не менее 160 мм Тип штеткера электрода сравнения – штетсель ШП 4-2 Диаметр штеткера электрода сравнения не менее 4 мм Диаметр прозрачной части электрода сравнения не менее 12 мм
9	<u>Программное обеспечение сбора и обработки данных</u>	Программное обеспечение (далее – ПО) должно быть доступно для следующих операционных систем: Windows 7 и выше, Android 4.3 и выше, Mac OS 10.13 и выше. ПО должно поставляться на USB-флеш-накопителе. ПО должно функционировать на русском языке. ПО должно иметь функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных сенсоров без дополнительных настроек). ПО должно иметь функционал подключения сенсоров по протоколу Bluetooth 4.1. Функционал подключения сенсоров по протоколу Bluetooth должен содержать возможность поиска доступных включенных устройств, отображение списка доступных устройств, функционал подключения найденных и доступных устройств, отображение списка подключенных устройств, функционал отключения подключенных к программе устройств. ПО должно автоматически определять подключенные по USB к компьютеру или планшету Мультисенсоры и сенсоры и выводить список подключенных сенсоров. Должен быть предусмотрен функционал выбора сенсоров для измерения (возможность скрыть подключенные сенсоры, которые не требуются в режиме измерения). ПО должно иметь функционал детальной настройки сенсора. Функционал детальной настройки сенсора должен включать в себя: Настройку периода опроса; Выбор единиц измерения; Возможность скрытия сенсора в режиме измерения; Настройку цвета линии и величину линии на графике для сенсора; Настройку цвета и величину точек на графике для сенсора; Настройку видимого интервала измерений на графике для сенсора; Переход в режим калибровки сенсора; Выбор диапазона сенсора (для тех сенсоров, в которых предусмотрены различные диапазоны измерений). ПО должно иметь функционал общих настроек работы программы. Функционал общих настроек должен включать в себя: Настройку продолжительности эксперимента Настройку вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки) Настройку вида таймера (секундомер – отображается кол-во секунд и миллисекунд, прошедших с момента запуска измерений; часы – таймер отображается в формате электронных часов, показывая количество минут, прошедших с момента запуска эксперимента по формату: «ММ:СС», где ММ – это минуты, а СС – секунды. Выбор цветового оформления программы – светлое или темное. ПО должно иметь функционал связи сенсоров. Сенсоры, подключенные к связке сенсоров, должны отображаться одновременно на одном графике. График связи сенсоров должен иметь функционал настройки отображения минимального и максимального значения. В ПО для каждого сенсора должен быть предусмотрен свой график, в том числе для сенсоров, подключенных к связке сенсоров. Должно быть обеспечено переключение между графиками сенсоров в режиме реального времени, без приостановки работы программы. В ПО должен быть предусмотрен функционал калибровки сенсоров. Функционал калибровки должен быть защищен паролем, который должен быть указан в инструкции к цифровой лаборатории. Интерфейс калибровки сенсора должен включать в себя: Выбор количества этапов, по которым будет производиться калибровка; Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с текущими показаниями; Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении или отмене введенных им значений; Сохранение результатов калибровки пользователя; Функционал сброса калибровки к заводским настройкам. Программное обеспечение должно иметь режим сбора данных. В режиме сбора данных должно обеспечиваться: возможность управления сенсором, пересылка команды на смену режима его работы, доступ к цифровому переключателю диапазонов сенсора через интерфейс программы, отображение графиков сенсора и связи сенсоров в режиме реального времени, отображение показаний сенсора в режиме реального времени. Функционал по работе с графиками должен включать в себя: Возможность перемещения по графику по различным осям координат; Изменять масштаб графика одновременно по двум осям; Изменять масштаб графика по любой оси отдельно; Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки); Сброс масштаба графика; Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям, на которые наведен курсор; Увеличение масштаба выбранной курсором области графика. График сенсора в режиме сбора данных должен автоматически выбирать видимый диапазон по оси значений для отображения всех точек графика. Также должен быть предусмотрен функционал установления видимого диапазона по оси значений вручную и фиксации этого диапазона (отключение автоматического определения видимого диапазона).

		В режиме сбора данных должно поддерживать подключение и отключение сенсоров («на горячую»), работа программы при этих действиях не должна быть прервана или завершена. При отключении сенсора полученные данные должны быть сохранены в памяти программы. Повторно подключенный сенсор должен автоматически распознаваться и продолжать передавать данные, график повторно подключенного сенсора должен быть продолжен с момента разъединения. ПО должно обеспечивать автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных сенсоров; отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременно с показаниями сенсоров; возможность краткосрочной приостановки программы и последующее возобновление работы без потери полученных данных; просмотр данных на графике за весь период измерений; отображение таблицы показаний в программе. Таблица показаний должна содержать все полученные данные со всех сенсоров. Полученные данные должны быть сопоставлены со шкалой времени. Отображение данных в таблице должно быть в обратном порядке – первой строкой должно отображаться последнее измеренное значение, последней – первое измеренное значение; выгрузку таблицы с полученными данными в формат табличного редактора (*.xls). Выгрузка в табличный редактор должна осуществляться в порядке проводимых измерений: первой строкой должно быть выгружено первое измеренное значение, последней строкой – последнее измеренное значение; сохранение полученных данных во внутреннюю память сенсора в автоматическом режиме; считывание сохраненных значений из памяти сенсора. Данные могут быть использованы для выгрузки в формат табличного процессора или продолжения измерений. ПО в режиме сбора данных должно иметь функционал полуавтоматической калибровки показаний сенсоров. Полуавтоматическая калибровка подразумевает сброс значений к нулевым показаниям с сохранением и отображением пользователю коррелирующего значения. ПО не должно иметь ограничений на количество подключаемых по USB сенсоров. Количество одновременно обрабатываемых сенсоров (не менее 20-ти) выбирается автоматически, согласно пропускной способности USB хоста. ПО при работе с Мультисенсором должно работать со всеми встроенными сенсорами (в Мультисенсор) одновременно, отображая текущие значения в режиме реального времени. ПО должно содержать функционал с информацией о версии программного обеспечения, который должен включать в себя: Номер текущей версии ПО; Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки Кнопка открытия документации в формате HTML. Документация должна открываться в браузере по умолчанию; Информацию о контактах для обращения в техническую поддержку.
10	<u>Методическое пособие</u>	Методическое пособие должно содержать подробное описание лабораторных работ, которые можно провести с использованием цифровой лаборатории. Количество лабораторных работ в составе методического пособия – не менее 25. В описании каждой лабораторной работы должны быть указаны теоретические сведения, подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией, последовательный алгоритм по обработке полученных данных, перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний. Методическое пособие - формат А4, печатный вид, цветное исполнение.
11	<u>Требования к технической поддержке</u>	Должна быть предусмотрена бесплатная техническая поддержка на русском языке от производителя к поставляемому наборам на протяжении не менее двух лет. Техническая поддержка должна быть предусмотрена двух видов: по телефону и через интернет-сайт. Техническая поддержка подразумевает ответы на технические вопросы пользователей, связанные с процессом эксплуатации оборудования. Сайт должен предоставлять возможность связи через рабочую форму обратной связи для обеспечения поддержки и сопровождения программных продуктов, ответов на возникающие вопросы. Максимальный ответ при указании контактных данных не более 16 рабочих часов с момента добавления комментария. На сайте должны выкладываться обновления ПО со списком изменений. Обновления должны выкладываться не реже 2 (двух) раз в год с возможностью их скачивания и последующей установки на используемые устройства. Сайт должен иметь телефон технической поддержки.

Микроскоп Levenhuk 720B, бинокулярный

Биологический микроскоп Levenhuk 720B с бинокулярной насадкой займет достойное место в любой научной или медицинской лаборатории. Его можно использовать для оборудования учебных классов школ, проведения лекций в университетах, проведения клинических испытаний в стенах научно-исследовательских предприятий. Микроскоп Levenhuk 720B позволяет проводить исследования в проходящем свете по методу светлого поля. Объект исследований – прозрачные образцы и микропрепараты.

Микроскоп Levenhuk 720B имеет широкий диапазон кратности от 40х до 2000х, внутри которого можно выбрать несколько фиксированных увеличений. Подбор оптимальной кратности происходит путем поворота револьверной головки с объективами или замены штатных окуляров. С микроскопом идут два базовых комплекта широкоугольных окуляров: WF10х и WFH20х. При необходимости всегда можно расширить арсенал аксессуаров.

Микроскоп Levenhuk 720B снабжен бинокулярной насадкой, которая значительно повышает комфорт при длительных наблюдениях. Нагрузка распределяется на оба глаза, что уменьшает зрительное напряжение. Насадка может вращаться вокруг своей оси. Угол ее наклона составляет 45°. Объективы микроскопа ахроматические, снижающие искажения и абберации. На максимальном увеличении можно использовать иммерсионный метод исследований, который позволяет усилить яркость исследуемых образцов. Увеличивается также диапазон увеличений и глубина резкости. В комплекте должен быть флакон иммерсионного масла. Микропрепараты следует помещать на предметный столик и фиксировать специальными зажимами. Осветительная система расположена внизу, поэтому наблюдать можно только прозрачные образцы. Источник света – яркий светодиод 3 Вт. Его яркость регулируется, что позволяет точно настроить уровень освещенности.

Пучок света проходит также через конденсор Аббе с ирисовой диафрагмой, который дает возможность точно сфокусировать свет на объекте, регулируя диаметр апертурного отверстия и, тем самым, пучок света. Подсветка работает от сети. Для точной фокусировки на отдельных деталях микропрепарата можно перемещать предметный столик по вертикали или горизонтали и использовать точную или грубую систему фокусировки. Микроскоп Levenhuk 720B имеет надежный металлический корпус, который обеспечивает всей оптической системе долговечность. Для защиты от пыли в комплекте поставки идет специальный чехол для хранения.

Основные особенности: Ахроматические объективы, Сменные окуляры разной кратности, Диапазон увеличений: 40–2000 крат. Бинокулярная поворотная насадка. Предметный столик с координатным перемещением. Коаксиальный механизм грубой и точной настройки. Револьверное устройство на 4 объектива. Иммерсия Конденсор АббеИрисовая диафрагма Металлический корпус

Комплектация: Стойка микроскопа с основанием. Бинокулярная насадка. Ахроматические объективы: 4х, 10х, 40хs, 100хs (масляный) Окуляры (парные): WF10х и WFH20х Светофильтры: синий, зеленый, желтый. Флакон с иммерсионным маслом, Пылезащитный чехол, Сетевой адаптер (питание 220–250 В, 50 Гц). Шестигранный ключ. Запасной предохранитель, Инструкция по эксплуатации

Тип микроскопа: световые/оптические, биологические

Тип насадки: бинокулярные

Материал оптики: оптическое стекло

Насадка: поворотная на 360°

Угол наклона окулярной насадки: 45°

Увеличение, крат: 40–2000

Диаметр окулярной трубки, мм: 23,2

Окуляры: WF10х/18 мм, WFH20х

Объективы: ахроматические: 4х, 10х, 40хs, 100хs (масляный)

Револьверное устройство: на 4 объектива

Межзрачковое расстояние, мм: 54–75

Предметный столик, мм: 140х130, механический двухслойный, с препаратодовителем

Диапазон перемещения предметного столика, мм: 75/24

Диоптрийная коррекция окуляров, D: ±6

Конденсор: Аббе N.A. 1,25

Диафрагма: ирисовая

Фокусировка коаксиальная, грубая (22 мм) и точная (0,002 мм)

Корпус: металл

Подсветка: светодиодная

Регулировка яркости: есть

Источник питания: 220 В/50 Гц

Тип лампы подсветки: светодиод 3 Вт

Светофильтры: синий, зеленый, желтый

Дополнительно: диапазон перемещения препарата: 75х55 мм

Уровень пользователя: для опытных

Уровень сложности сборки и настройки: просто

Назначение: лабораторные/медицинские

Расположение подсветки: нижняя

Метод исследования: светлое поле

Чехол/кейс/сумка в комплекте: чехол пылезащитный

Микроскоп цифровой Levenhuk D85L LCD, монокулярный

Levenhuk D85L LCD – микроскоп с 2-мегапиксельной камерой и 7-дюймовым ЖК-экраном. Он позволяет работать с прозрачными, непрозрачными и полупрозрачными образцами, а также вести фото- и видеозапись исследований. Микроскоп станет прекрасным выбором для учебы и хобби и понравится как начинающим, так и опытным пользователям.

В микроскопе установлены ахроматические объективы, что положительно отражается на качестве передаваемой картинки. Оптическое увеличение составляет от 40 до 400 крат, но при помощи цифрового зума его можно повышать до 1600 крат. Резкость можно настраивать грубо и точно. Предметный столик дополнен зажимами и диском с диафрагмами. Светодиодные осветители расположены сверху и снизу от предметного столика и имеют регулировку яркости. Питание подсветки – батарейки или сеть переменного тока. Основная особенность этой модели – ЖК-экран. Картинка с микроскопа выводится на него в реальном времени, управление цифровыми функциями вынесено на заднюю крышку и боковую стенку экрана. Экран делает длительную работу с микроскопом более удобной, так как снижается нагрузка на зрение.

Мелкие детали образцов просматриваются хорошо, обзор широкий.

Оптика микроскопа сделана из стекла, корпус – металлический.

Основные особенности: Цифровая камера 2 Мпикс для фото- и видеозаписи Ахроматические объективы, насадка с ЖК-экраном 7 дюймов.

Увеличение: оптическое (от 40 до 400 крат) и цифровое (до 1600 крат)

Комбинированная светодиодная подсветка с регулировкой яркости

Стеклооптика, корпус из металла

Комплектация: Микроскоп с цифровой камерой 2 Мпикс и ЖК-экраном Ахроматические объективы 4х, 10х, 40х Конденсор N.A. 0,65 с диском с диафрагмами Сетевой шнур Карта памяти SD 16 ГБ Адаптер и сетевой шнур для питания камеры Пылезащитный чехол Инструкция по эксплуатации и гарантийный талон

Тип микроскопа: цифровые, световые/оптические, биологические

Тип насадки: цифровой дисплей/монитор ПК

Материал оптики: оптическое стекло

Насадка: цветной ЖК-экран 7", поворотный

Увеличение, крат: 40–1600

Объективы: ахроматические: 4х, 10х, 40хs (подпружиненный)

Револьверное устройство: на 3 объектива

Предметный столик, мм: 90х90, с зажимами

Диапазон перемещения предметного столика, мм: 70/30

Конденсор: N.A. 0,65

Диафрагма: диск с диафрагмами (6 отверстий)

Фокусировка: коаксиальная, грубая (15 мм) и точная (0,002 мм)

Корпус: металл

Подсветка: светодиодная

Регулировка яркости: есть

Источник питания: 110–240 В или 3 батарейки типа AA (нет в комплекте)

Питание от батареек/аккумулятора: есть

Тип лампы подсветки: с коллектором, светодиод 0,2 Вт

Число мегапикселей: 2

Чувствительный элемент: 1/2,8

Размер пикселя, мкм: 2,9х2,9

Чувствительность, вольт на люкс-секунду на длине волны 550 нм: 2@706 нм

Возможность записи видео: есть
 Кадровая частота: 30
 Место использования: опорная стойка
 Спектральный диапазон, нм: 380—700
 Баланс белого: авто/ручной
 Контроль экспозиции: авто/ручной
 ПО, драйверы: встроенное
 Выход: слот карты памяти SD, разъем кабеля питания
 Источник питания камеры: 5 В, 1 А через сетевой адаптер
 Уровень пользователя: для опытных, для начинающих
 Уровень сложности сборки и настройки: просто
 Фото: *.jpg
 Видео: *.mp4
 Назначение: школьные/учебные
 Расположение подсветки: комбинированная
 Метод исследования: светлое поле
 Чехол/кейс/сумка в комплекте: чехол пылезащитный
 Максимальное разрешение: 1920x1080 пикс

СПЕЦИФИКАЦИЯ (РЕАКТИВЫ)

№ п/п	Наименование товара	Кол-во	Ед. измерения
1	Набор химических реактивов № 9 ВС "Образование неорганических веществ"	1	шт
2	Набор № 12 ВС "Неорганические вещества"	1	шт
3	Набор №18 С Соединения хрома	1	шт
4	Набор химических реактивов № 1 ОС Кислоты	1	шт
5	Набор №3 ВС «Щелочи»	1	шт
6	Набор № 6 С "Органические вещества"	1	шт
7	Набор химических реактивов № 18 ОС Минеральные удобрения	1	шт
8	Набор № 13 ВС "Галогениды"	1	шт
9	Набор №10 ОС Сульфаты, сульфиты, сульфиды	1	шт
10	Набор химических реактивов № 17 С "Нитраты" большой	1	шт
11	Набор химических реактивов № 19 ВС "Соединения марганца"	1	шт
12	Набор химических реактивов № 22 ВС "Индикаторы"	1	шт
13	Набор химреактивы № 11 С "Соли для демонстрации опытов"	1	шт
14	Набор № 9 Определеиив жесткости воды объемным методом	1	шт
15	Набор химических реактивов № 8 С "Иониты"	1	шт
16	Набор микропрепаратов Levenhuk N38 NG	1	шт
17	Стекла предметные с двумя лунками Levenhuk G50 2Н, 50 шт	1	шт