**Приложение №1**

**к извещению об осуществлении закупки**

**Описание объекта закупки (Техническое задание)**

**Место доставки товара, сроки поставки**

**Место поставки товара:** 628260, ХМАО-Югра, г. Югорск, ул. Таежная, зд.27.

**Сроки поставки товара:** в срок до 20 июня 2024 г. (дата согласовывается с Заказчиком) в рабочие дни с 9:00 час. до 17:00 час. Поставщик не менее чем за три рабочих дня до поставки Товара согласовывает с Заказчиком дату, время и место доставки.

**Количество поставляемого товара:** В соответствии с настоящим техническим заданием и условиями гражданско-правового договора.

**Форма, сроки и порядок оплаты закупаемых товаров:** Оплата каждой партии Товара, производится Заказчиком на основании счета, предоставленного Поставщиком, в течение 7 (семи) рабочих дней со дня подписания Сторонами структурированного документа о приёмке и предоставления Поставщиком документов, подлежащих передаче вместе с товаром, а также документов на оплату: счета и (или) счета-фактуры.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование товара, работы, услуги | | Функциональные, технические и качественные характеристики, эксплуатационные характеристики объекта закупки | | | | КТРУ / Обоснование применения дополнительных характеристик | Кол-во, ед. измерения | |
| Наименование характеристики | Значение характеристики | | Единица измерения характеристики |  |
| Обусловлено необходимостью проведения более эффективных занятий, с возможностью идентификации учащихся и проведенных ими экспериментов для последующего анализа и оценивания работ Цифровая лаборатория для школьников | | Предметная область | Биология | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 | 2 шт. |
| Тип пользователя | Обучающийся | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Тип передачи показаний датчика | Прямое подключение к устройству | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Тип датчика | Датчик освещенности Датчик относительной влажности Датчик температуры исследуемой среды Датчик температуры окружающей среды Датчик уровня pH Датчик влажности почвы Датчик атмосферного давления | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Передача данных по интерфейсам USB и Bluetooth через встроенный в корпус беспроводного мультидатчика модуль связи, без использования съемных, накладных и выносных измерительных модулей, приемников и передатчиков сигнала (антенн) | наличие | |  | Обусловлено необходимостью обеспечения удобства и упрощения эксплуатации за счет исключения из комплектации лаборатории дополнительных модулей и устройств, повышения надежности за счет уменшения количества разъемных соединений, коммутационных проводов и наличия двух каналов получения данных от беспроводного мультидатчика, а также для обеспечения совместимости с дополнительным оборудванием поставляемым в комплекте в соответствии с КТРУ 26.20.40.190-00000009 |
| Возможность получения данных с мультидатчика на пользовательское устройство без установки аутентичного программного обеспечения, при этом интерфейс взаимодействия с мультидатчиком аналогичен интерефейсу аутентичного программного обеспечения. | наличие | |  | Обусловлено необходимостью обеспечения взаимодействия с цифровой лабораторией с большого спектра пользовательских устройств, в том числе при отсутствии технической возможности установить аутентичное программное обеспечение, выполнении лабораторных работ удаленно |
| Поддержка обновления внутренней программы мультидатчика по интерфейсу USB и Bluetooth через аутентичное программное обеспечение сбора и обработки данных | наличие | |  | Обусловлено необходимостью повышения надежности эксплуатации оборудования за счет использования всех доступных интерфейсов передачи данных (USB и Bluetooth) |
| Интерфейс подключения | Bluetooth low energy (BLE) | |  | КТРУ 26.20.40.190-00000009 |
| Встроенная память объемом | ≥ 100 | | Кбайт | Обусловлено необходимостью обеспечения автономного сбора данных в полевых условиях, или в отсутствии ноутбука |
| Аккумуляторная батарея | наличие | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Емкость аккумуляторной батареи | ≥ 1,5 | | А\*ч | Обусловлено необходимостью обеспечения автономного сбора данных в полевых условиях, или в отсутствии ноутбука, проведения нескольких занятий подряд без подзарядки батареи, безотказности работы цифровой лаборатории |
| Контроллер заряда батареи | наличие | |  | Обусловлено необходимостью обеспечения безопасной эксплуатации встроенной аккумуляторной батареи. |
| Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика: готовность к сопряжению мультидатчика; успешное сопряжение мультидатчика с устройством, на котором установлено аутентичное программное обеспечение для сбора и обработки данных; работа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных; работа мультидатчика в автономном режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этих данных в ПО для сбора и обработки данных); низкий заряд аккумулятора мультидатчика. | наличие | |  | Обусловлено необходимостью обеспечения оперативного информирования пользователя о режиме работы мультидатчика без использования дополнительных устройеств (ноутбук, ПК и т.п.) |
| Разъем для подключения зарядного устройства miniUSB (тип В) | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения совместимости с дополнительным оборудванием поставляемым в комплекте в соответствии с КТРУ 26.20.40.190-00000009 |
| Габариты корпуса беспроводного мультидатчика, Длина | < 124 | | мм | Обусловлено необходимостью в эргономичности, удобстве, надежности и прочности корпуса цифровой лаборатории |
| Габариты корпуса беспроводного мультидатчика, Ширина | < 78 | | мм |
| Габариты корпуса беспроводного мультидатчика, Высота | < 32 | | мм |
| Материал изготовления корпуса мультидатчика - ударопрочный пластик | Наличие | |  |
| Способ изготовления составных частей корпуса мультидатчика - литье под давлением | Наличие | |  |
| Встроенный в мультидатчик цветной жидкокристаллический сенсорный экран | наличие | |  | Обусловлено необходимостью обеспечения возможность работы мультидатчика без привязки к ПК, ноутбуку и иному устройству пользователя |
| Разрешение жидкокристаллического сенсорного экрана по горизонтали ≥ 480 Пиксель. Разрешение жидкокристаллического сенсорного экрана по вертикали < 360 Пиксель. Количество цветов жидкокристаллического сенсорного экрана ≥ 65536 шт. Яркость жидкокристаллического сенсорного экрана ≥ 280 кд/м2.  Встроенное в мультидатчик программное обеспечение запускается при включении мультидатчика, позволяет изменять настройки мультидатчика (яркость дисплея, времени активности экрана), получать показания с подключенных датчиков в числовом виде или в виде графиков. В режиме отображения показаний подключенных датчиков, встроенное в мультидатчик программное обеспечение позволяет изменять количество датчиков, отображаемых одновременно на экране, проводить полуавтоматическую калибровку датчиков, изменять диапазоны и единицы измерения датчика, если это предусмотрено типом датчика.  Встроенное в мультидатчик программное обеспечение позволяет идентифицировать пользователя при работе с мультидатчиком путем обеспечения возможности входа в систему, введения имени пользователя посредством сенсорной клавиатуры, возможности сохранения во внутренней памяти данных произведенного эксперимента с последующей возможностью загрузки этих данных через прилагаемое к цифровой лаборатории программное обеспечение, позволяющее отобразить полученные данные как в числовом виде, так и в виде графика, вместе с информацией о пользователе | | | | Обусловлено необходимостью отображения на экране детальной информации, элементов пользовательского интерфейса  Обусловлено необходимостью отображения на экране детальной информации, функционирования цифровой лаборатории без подключения к устройству пользователя  Обусловлено необходимостью проведения более эффективных занятий, с возможностью идентификации учащихся и проведенных ими экспериментов для последующего анализа и оценивания работ |  | |
| Тип датчика | Датчик относительной влажности | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |  |
| Диапазон датчика относительной влажности ≥ 0 и ≤ 100 %.  Возможность определения точки росы  Разрешение датчика ≥ 0,001 % | | | | Обусловлено необходимостью проведения лабораторных работ по предметной области  Обусловлено необходимостью обеспечения высокой точности проводимых измерений |  | |
| Тип датчика | Датчик освещенности | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |  |
| Защита от инфракрасных излучений с помощью светового фильтра, установленного на чувствительном элементе датчика | | | | Обусловлено необходимостью проведения лабораторных работ по предметной области |  | |
| Диапазон датчика освещенности ≥ 0 и ≤ 180000 Люкс | | | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Тип датчика | Датчик уровня pH | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |  |
| Оборудован комбинированным измерительным электродом рН с разъемом BNC и буферным раствором | | | | Обусловлено необходимостью проведения лабораторных работ по предметной области |  | |
| Диапазон измерения > 0 и ≤ 14 pH  Разрешение датчика > 0,0001 pH  Диапазон рабочих температур ≥ 10 и ≤ 80 Градус Цельсия | | | | Обусловлено необходимостью проведения лабораторных работ по предметной области  Обусловлено необходимостью обеспечения высокой точности проводимых измерений |
| Тип датчика | Датчик температуры исследуемой среды | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |  |
| Диапазон датчика температур | ≥ -40 и ≤ + 160 | | Градус Цельсия | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием.  Длина выносной части зонда > 100 мм.  Чувствительный элемент датчика РТС термистор.  Разрешение датчика ≤ 0,1 Градус Цельсия.  Толщина стенки зонда < 0,5 мм.  Диаметр зонда ≤ 5 мм.  Диаметр разъема-штекера ≥ 3,5 мм. | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения надежности и исключения выхода из строя оборудования при проведении экспериментов с электропроводящими жидкостями  Обусловлено необходимостью обеспечения высокой точности проводимых измерений |  | |
| Тип датчика | Датчик температуры окружающей среды | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |  |
| Диапазон измерения | ≥ -10 и ≤ + 50 | | Градус Цельсия |  |
| Разрешение датчика | ≤ 0,1 | | Градус Цельсия | Обусловлено необходимостью обеспечения высокой точности проводимых измерений |
| Тип датчика | Датчик атмосферного давления (барометр) | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Диапазон измерения | ≥ 610 и > 780 | | мм. рт. ст. | Обусловлено необходимостью проведения лабораторных работ по предметной области |
| Тип датчика | Датчик влажности почвы | |  | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Диапазон измерения влажности почвы ≥ 0 и ≤ 50 %. Цифровая видеокамера.  Оборудована увеличительной линзой, штативом с регулировкой высоты, предметным столиком, интерфейсом USB для подключения к компьютеру.  Возможность проведения измерений расстояния, радиусов окружностей, углов в окне работы с цифровой видеокамерой.  Разрешение матрицы < 8 Мп.  Встроенное освещение изучаемого объекта | | | | Обусловлено необходимостью проведения лабораторных работ по предметной области  Обусловлено необходимостью обеспечения высокого качества проводимых исследований |  | |
| Программное обеспечение  Совместимость с операционными системами ОС Windows, Linux (Debian, RPM, RedOS, AlterOS), MacOS  Функционирование на русском языке  Быстрый запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек  Автоматическое определение и отображения списка датчиков и мультидатчиков, подключенных к устройству пользователя  Возможность выбора датчиков для проведения измерений и скрытия подключенных датчиков, которые не требуются для проведения измерений  Интерфейс подключения датчиков содержит функционал поиска доступных включенных устройств, отображение списка доступных устройств, функционал подключения найденных и доступных устройств, отображение списка подключенных устройств, функционал отключения подключенных к программе устройств.  Выбор цветового оформления интерфейса. Для пользователя доступны режимы оформления: светлый, темный, режим для слабовидящих  В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность изменения цветовой гаммы для текста и фона с регулировкой значения коэффициента контрастности текста к фону.  В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность масштабирования без использования горизонтальной полосы прокрутки.  В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность увеличения размера шрифта при помощи встроенного инструмента увеличения шрифта.  В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность изменения межбуквенного и межстрочного интервалов. | | | | Для обеспечения сбора и обработки данных с датчиков; выполнения учащимися экспериментальных заданий по предметной области; возможности вывода, обработки, хранения и оценки результатов проводимых измерений; управления режимами сбора и отображения данных; расширения функциональности проводимых экспериментов |
| Функционал детальной настройки датчика: настройка периода опроса, выбор единиц измерения, возможность скрытия датчика в режиме измерения, настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика, настройка цвета и толщины точек на графике для датчика, настройка видимого интервала измерений на графике для датчика, переход в режим калибровки датчика, выбор диапазона датчика, информация о типе датчика и его предназначении, а также инструкция по использованию и калибровке датчика с графическими иллюстрациями.  Функционал общих настроек: настройка продолжительности эксперимента, настройка вида графика (линия, линия с точками, индивидуальная настройка для каждого отдельного датчика), настройка 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).  Функционал связки датчиков: выбор датчиков, входящих в связку датчиков, ввод наименования для связки датчиков, вывод зависимости показания одного датчика от показания другого датчика, график связки датчиков, с возможностью создания нескольких шкал для привязки к ним различных показаний.  Для каждого датчика предусмотрен свой график, в том числе для датчиков подключенных к связке датчиков. обеспечено переключение между графиками датчиков в режиме реального времени, без приостановки работы программы.  Функционал калибровки датчика: защита функционала калибровки паролем, выбор количества этапов калибровки, 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, а также отмене введенных им значений, вывод графика датчика с учетом и без учета калибровочного коэффициента, сохранение результатов калибровки пользователя, сброс калибровки к заводским настройкам. | | | | Для обеспечения сбора и обработки данных с датчиков; выполнения учащимися экспериментальных заданий по предметной области; возможности вывода, обработки, хранения и оценки результатов проводимых измерений; управления режимами сбора и отображения данных; расширения функциональности проводимых экспериментов |  |
| Многооконный интерфейс работы в режиме сбора данных позволяет располагать на экране ПК несколько окон для любых видов датчиков, изменять их положение и масштаб.  В режиме сбора данных обеспечивается: возможность управления датчиком, пересылка команды на смену режима его работы, доступ к цифровому переключателю диапазонов датчика через интерфейс программы, отображение графиков датчика и связки датчиков в режиме реального времени, отображение показаний датчика в режиме реального времени.  Функционал по работе с графиками: возможность перемещать график по различным осям, 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 датчика в режиме сбора данных автоматически выбирает видимый диапазон по оси значений для отображения всех точек графика. Также предусмотрен функционал установления видимого диапазона по оси значений вручную и фиксации этого диапазона (отключение автоматического определения видимого диапазона).  В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков «на горячую», работа программы при этих действиях не прерывается и не завершается. При отключении датчика полученные данные сохранены в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика продолжен с момента разъединения.  Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных датчиков  Отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременно с показаниями датчиков  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 содержит все полученные данные со всех датчиков, эти данные сопоставлены со шкалой времени  Отображение данных в таблице в обратном порядке – первой строкой отображается последнее измеренное значение, последней – первое измеренное значение  Выгрузка таблицы с полученными данными в формат табличного редактора (\*.xls)  Выгрузка в табличный редактор осуществляется в порядке проводимых измерений: первой строкой выгружено первое измеренное значение, последней строкой – последнее измеренное значение  Поддержка автономного режима сбора (режима логирования) мультидатчика. Возможность запускать и останавливать режим автономной работы как из программного обеспечения, так и из интерфейса самого мультидатчика. Возможность запуска и остановки режима автономной работы непосредственно в процессе проводимого эксперимента. Данные, полученные в режиме логирования доступны для загрузки из памяти мультидатчика в табличном виде и в виде графика.  Возможность отображения идентификатора пользователя при загрузке данных с мультидатчика | | | |
| Функционал полуавтоматической калибровки показаний датчиков в режиме сбора данных  Сброс значений к нулевым показаниям с сохранением и отображением пользователю коррелирующего значения  Информационный раздел содержит: отображение номера текущей версии ПО, функционал проверки обновления ПО в виде кнопки, функционал проверки и обновления встроенного программного обеспечения, кнопку открытия документации в формате HTML, информацию о контактах для обращения в техническую поддержку.  Программное обеспечение содержит автоматизированную форму технической поддержки, включающую в себя последовательный диалоговый режим с возможностью выбора причины неполадки, предложений по решению проблемы, предложений автоматического решения проблемы посредством запуска встроенных алгоритмов, предложения обращения за сервисной поддержкой через сеть Интернет с встроенной формой обратной связи с производителем цифровой лаборатории с возможностью прикрепления снимков экрана, фото и видеофайлов. | | | | Для обеспечения сбора и обработки данных с датчиков; выполнения учащимися экспериментальных заданий по предметной области; возможности вывода, обработки, хранения и оценки результатов проводимых измерений; управления режимами сбора и отображения данных; расширения функциональности проводимых экспериментов |  | |
| Для обеспечения удобства решения возникающих проблем при использовании цифровой лаборатории |
| Зарядное устройство с кабелем miniUSB | | | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy | | | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| USB флеш-накопитель с записанным аутентичным программным обеспечением для цифровой лаборатории | | | | Обусловлено необходимостью наличия резервной копии программного обеспечения и справочно-методических материалов. |
| Справочно-методические материалы на бумажном носителе ≥ 1 шт.  Справочно-методические материалы в электронном виде с интерактивными 3d-визуализациями установок для проведения лабораторных работ ≥ 1 шт. | | | | Обусловлено необходимостью быстрого доступа к разделам справочно-методических материалов, как в напечатанном виде, так и в электронном, с ноутбука или другого устройства |
| Справочно-методические материалы в электронном виде с интерактивными 3d-визуализациями установок для проведения лабораторных работ представляют собой программный модуль, позволяющий просматривать смоделированные в виртуальном пространстве инструменты, предметы, компоненты цифровой лаборатории, необходимые для наглядной демонстрации установки для проведения лабораторных работ, указанных в методических рекомендациях. 3d-визуализации включают в себя взаимное расположение, подключение, соединение компонентов. Пользователю доступен выбор и просмотр 3d-визуализаций не менее чем 156 лабораторных работ по не менее чем 5 предметным областям с возможностью изменения в реальном времени ракурса просмотра и масштабирования 3d-объектов при помощи мыши, тачпада. Изменение ракурса должно происходить плавно с эффектом инерции прокрутки. Каждый 3d-объект должен иметь метку для показа описания объекта при нажатии. Текст описания объекта масштабируется вместе с объектами. Интерфейс должен осуществлять быструю навигацию между предметными областями и лабораторными работами, позволять менять лабораторные работы без смены текущего масштаба и ракурса, позволять выключать и включать метки с описанием объектов, позволять просматривать описание проводимой лабораторной работы, включая формулы и иллюстрации. | | | | Обусловлено необходимостью быстрого доступа к разделам справочно-методических материалов в электронном виде, с ноутбука или другого устройства, наглядностью, удобством просмотра и навигации. |  |
| Кол-во лабораторных работ по биологии ≥ 30 шт. | | | | Для пояснения хода выполнения работ, описания сборки экспериментальных установок, формирования отчета и обработки результатов |  | |
| В составе каждой лабораторной работы содержатся теоретические сведения  В составе каждой лабораторной работы содержится подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией  В составе каждой лабораторной работы содержится последовательный алгоритм по обработке полученных данных  В составе каждой лабораторной работы содержится перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний  В режиме удаленного получения данных с мультидатчика (по сети интернет) пользователю доступен выбор и просмотр анимированных 3d-визуализаций каждой лабораторной работы (с возможностью изменения в реальном времени ракурса просмотра и масштабирования 3d-объектов), которые могут воспроизводятся без прекращения текущего эксперимента, без открытия каких-либо дополнительных приложений  3d-визуализации представляют собой смоделированные в виртуальном пространстве инструменты, предметы, компоненты цифровой лаборатории, необходимые для наглядной демонстрации установки для проведения лабораторных работ, указанных в методических рекомендациях  наличие | | | |  |  |
| Количество 3d-визуализаций лабораторных работ  ≥ 30 шт. Виртуальный лабораторный практикум по Биологии  Соответствие учебного содержания обновленным ФГОС и ПРП основного общего образования и среднего общего образования по предмету «биология»  Практикум по биологии содержит лабораторные работы по следующим темам для 5 класса: Методы изучения живой природы; Организмы – тела живой природы; Природные сообщества;  Практикум по биологии содержит лабораторные работы по следующим темам для 6 класса: Питание растений; Транспорт веществ в растении; Размножение и развитие растений;  Практикум по биологии содержит лабораторные работы по следующим темам для 7 класса: Водоросли; Сосудистые споровые растения; Голосеменные растения; Покрытосеменные растения; Растения в природных сообществах; Грибы и лишайники;  Практикум по биологии содержит лабораторные работы по следующим темам для 8 класса: Клеточное строение животных; Многообразие животных, основные систематические группы; Одноклеточные животные; Типы Плоские, Круглые и Кольчатые черви; Типы Членистоногие, Моллюски; Тип Хордовые Эволюция животного мира; Животные в природных сообществах;  Практикум по биологии содержит лабораторные работы по следующим темам для 9 класса: Человек – биосоциальный вид; Клетки, ткани, органы. Процессы жизнедеятельности организма человека; Опора и движение; Внутренняя среда организма. Кровообращение и лимфообращение; Дыхание; Обмен веществ и превращение энергии; Размножение и развитие организма; Восприятие и поведение;  Практикум по биологии содержит лабораторные работы по следующим темам для 10 класса: Биохимия живого; Строение и функции клетки; Строение тканей; Размножение и развитие организма;  Практикум по биологии содержит лабораторные работы по следующим темам для 11 класса: Закономерности наследственности; Изменчивость; Эволюция жизни; Экологические факторы; Экология сообществ и популяций. | | | | Обусловлено необходимостью расширения знаний в предметной области для более качественного проведения лабораторных работ |
| Каждая виртуальная лабораторная работа представляет собой эксперимент или серию тематически связанных между собой экспериментов и содержит теоретические материалы в количестве, достаточном для выполнения лабораторной работы.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Каждая виртуальная лабораторная работа имеет унифицированную структуру: организация работы, подготовка работы, выполнение работы.  В ходе организации лабораторной работы обучающемуся обеспечиваются: просмотр названия, целей работы, просмотр используемого оборудования, знакомство с этапами выполнения работ  В ходе подготовки к работе обучающемуся, которому назначена работа, обеспечивается возможность просмотра: краткой теории к работе, описания этапов выполнения работ, инструкции по работе с интерактивными компонентами. Перечисленные элементы являются доступными и в дальнейшем при выполнении работы.  Краткая теория к работе представляет собой иллюстрированное описание теоретических основ, необходимых для выполнения работы.  Блок выполнения работы обеспечивает следующую последовательность действий учащегося: выдвижение гипотезы с помощью специализированных интерактивных форм лабораторной работы, выполнение эксперимента, обработка результатов эксперимента, подтверждение или опровержение гипотезы, ответы на вопросы, выполнение заданий, формирование выводов.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Учащемуся предоставляется возможность выполнения виртуального эксперимента с помощью встроенной в работу интерактивной модели или интерактивного изображения. Интерактивные модели демонстрируют предметные явления, объекты, процессы и закономерности.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Каждая виртуальная лабораторная работа функционирует на основе собственной интерактивной параметрической модели  Каждая интерактивная модель содержит:  графическое (статическое или динамическое) изображение реальной лабораторной установки, математическое ядро, в котором выполняется расчет изображения на экране в соответствии с начальными параметрами, заданными учащимися, по законам физики, результат выполнения эксперимента в форме графика, диаграммы, рисунка, анимации и т. п., набор интерактивных элементов параметрического управления моделью.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Интерактивные модели обеспечивают деятельностей взаимодействие обучающегося с учебным содержимым с помощью следующих элементов управления; выбор значения из списка или группы полей, установка элементов в активное состояние, указание числового параметра (с количеством значений 5 шт.), указание активного элемента на экране, перетаскивание активных элементов на экране.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Интерактивные модели обеспечивают наглядность соответствующего тематического элемента предметной области.  Обработка результатов эксперимента обеспечивается с помощью интерактивных шаблонов, путем выбора из списка, заполнением полей ввода, переключением «да/нет» для подтверждения/опровержения гипотезы.  Результаты лабораторной работы содержит информацию, доступную для учителя: о выдвинутой гипотезе, о корректности действий учащегося при проведении эксперимента, о полученных результатах обработки экспериментальных данных, об ответах учащегося на задания, о сформированных им выводах;  Учителю предоставлена возможность проверки тех результатов работы, которые не проверяются автоматизировано (компьютером), и выставления отметки за них. | | | |
| Дополнительные материалы в комплекте: Упаковка: |  | | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Кейс с ручкой для переноски: Кейс прямоугольной формы, из жесткого материала, с ложементом для хранения всех комплектующих, расходных материалов и документации, а также наличием цветовой и текстовой маркировки типа лаборатории |  | | | обусловлено необходимостью эргономичного хранения и удобства транспортировки |
| Дополнительные материалы в комплекте: руководство по эксплуатации |  | | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Дополнительные материалы в комплекте : Справочно-методические материалы | | | |  |
| Цифровая лаборатория для школьников | **Предметная область: Физика** | | | | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 | 2 шт. | |
| **Тип пользователя: Обучающийся** | | | | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Тип передачи показаний датчика: Прямое подключение к устройству | | | | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Тип датчика: Датчик температуры исследуемой среды, Датчик давления, Датчик магнитного поля, Датчик электрического напряжения, Датчик силы тока, Датчик относительной влажности, Датчик ускорения | | | | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Передача данных по интерфейсам USB и Bluetooth через встроенный в корпус беспроводного мультидатчика модуль связи, без использования съемных, накладных и выносных измерительных модулей, приемников и передатчиков сигнала (антенн). Возможность получения данных с мультидатчика на пользовательское устройство без установки аутентичного программного обеспечения, при этом интерфейс взаимодействия с мультидатчиком аналогичен интерефейсу аутентичного программного обеспечения.  Поддержка обновления внутренней программы мультидатчика по интерфейсу USB и Bluetooth через аутентичное программное обеспечение сбора и обработки данных  . | | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения удобства и упрощения эксплуатации за счет исключения из комплектации лаборатории дополнительных модулей и устройств, повышения надежности за счет уменшения количества разъемных соединений, коммутационных проводов и наличия двух каналов получения данных от беспроводного мультидатчика, а также для обеспечения совместимости с дополнительным оборудванием поставляемым в комплекте в соответствии с КТРУ 26.20.40.190-00000007 |
| Интерфейс подключения: Bluetooth low energy (BLE). | | | | | КТРУ 26.20.40.190-00000007 |
| Встроенная память объемом ≥ 100 Кбайт. | | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения автономного сбора данных в полевых условиях, или в отсутствии ноутбука |
| Аккумуляторная батарея | | | | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Емкость аккумуляторной батареи ≥ 1,5 А\*ч | | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения автономного сбора данных в полевых условиях, или в отсутствии ноутбука, проведения нескольких занятий подряд без подзарядки батареи, безотказности работы цифровой лаборатории |
| Контроллер заряда батареи | | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения безопасной эксплуатации встроенной аккумуляторной батареи. |
| Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика: готовность к сопряжению мультидатчика; успешное сопряжение мультидатчика с устройством, на котором установлено аутентичное программное обеспечение для сбора и обработки данных; работа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных; работа мультидатчика в автономном режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этих данных в ПО для сбора и обработки данных); низкий заряд аккумулятора мультидатчика. | | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения оперативного информирования пользователя о режиме работы мультидатчика без использования дополнительных устройств (ноутбук, ПК и т.п.) |
| Разъем для подключения зарядного устройства  miniUSB (тип В)  Габариты корпуса беспроводного мультидатчика, Длина < 124 мм.  Габариты корпуса беспроводного мультидатчика, Ширина < 78 мм.  Габариты корпуса беспроводного мультидатчика, Высота < 32 мм.  Материал изготовления корпуса мультидатчика - ударопрочный пластик  Способ изготовления составных частей корпуса мультидатчика - литье под давлением | | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения совместимости с дополнительным оборудованием поставляемым в комплекте в соответствии с КТРУ 26.20.40.190-00000007 |
| Встроенный в мультидатчик цветной жидкокристаллический сенсорный экран.  Разрешение жидкокристаллического сенсорного экрана по горизонтали ≥ 480 Пиксель  Разрешение жидкокристаллического сенсорного экрана по вертикали < 360 Пиксель  Количество цветов жидкокристаллического сенсорного экрана ≥ 65536 шт.  Яркость жидкокристаллического сенсорного экрана ≥ 280 кд/м2.  Встроенное в мультидатчик программное обеспечение запускается при включении мультидатчика, позволяет изменять настройки мультидатчика (яркость дисплея, времени активности экрана), получать показания с подключенных датчиков в числовом виде или в виде графиков.  В режиме отображения показаний подключенных датчиков, встроенное в мультидатчик программное обеспечение позволяет изменять количество датчиков, отображаемых одновременно на экране, проводить полуавтоматическую калибровку датчиков, изменять диапазоны и единицы измерения датчика, если это предусмотрено типом датчика.  Встроенное в мультидатчик программное обеспечение позволяет идентифицировать пользователя при работе с мультидатчиком путем обеспечения возможности входа в систему, введения имени пользователя посредством сенсорной клавиатуры, возможности сохранения во внутренней памяти данных произведенного эксперимента с последующей возможностью загрузки этих данных через прилагаемое к цифровой лаборатории программное обеспечение, позволяющее отобразить полученные данные как в числовом виде, так и в виде графика, вместе с информацией о пользователе | | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения возможность работы мультидатчика без привязки к ПК, ноутбуку и иному устройству пользователя  Обусловлено необходимостью отображения на экране детальной информции, элементов пользовательского интерфейса |
| Датчик температуры исследуемой среды | | | | |  |
| Диапазон измерения датчика ≥ -40 и ≤ + 160 Градус Цельсия | | | | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием  Длина выносной части зонда > 100 мм  Чувствительный элемент датчика РТС термистор  Разрешение датчика ≤ 0,1 Градус Цельсия  Толщина стенки зонда < 0,5 мм  Диаметр зонда ≤ 5 мм  Диаметр разъема-штекера ≥ 3,5 мм. | | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения надежности и исключения выхода из строя оборудования при проведении экспериментов с электропроводящими жидкостями. Обусловлено необходимостью обеспечения компактности оборудования |
| Тип датчика: Датчик абсолютного давления | | | | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Диапазон измерения датчика ≥ 0 и > 500 Килопаскаль | | | | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Разрешение датчика ≤ 0,1 Килопаскаль  Трубка для соединения со штуцером датчика  Материал трубки: полиуретан  Длина трубки ≥ 300 мм | | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения высокой точности проводимых измерений  Обусловлено необходимостью проведения лабораторных работ по разделу термодинамика |
| Тип датчика | | Датчик магнитного поля |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |  |
| Диапазон измерения датчика | | ≥ -100 и ≤ +100 | мТл | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Разрешение датчика | | ≤ 0,1 | мТл | | Обусловлено необходимостью обеспечения высокой точности проводимых измерений  Обусловлено необходимостью обеспечения гибкости и мобильности измерений, удобства использования |
| Выносной зонд | | наличие |  | |
| Длина выносной части зонда | | ≥ 200 | мм | |
| Диаметр зонда | | > 5 | мм | |
| Диаметр разъема-штекера | | ≥ 3,5 | мм | |
| Тип датчика | | Датчик электрического напряжения |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Диапазон датчика напряжения | | ≥ -30 и ≤ + 30 | Вольт | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Измерение уровней постоянного и переменного напряжения | | наличие |  | | Обусловлено необходимостью проведения измерений в определенных диапазонах, свойственных электрическим цепям, в рамках лабораторных работ по разделу электричество, высокой точности проводимых измерений |
| Разрешение датчика | | < 0,01 | Вольт | |
| Диаметр разъема-штекера | | ≥ 3,5 | мм | |
| Тип датчика | | Датчик силы тока |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Диапазон измерений | | ≥ -5 и ≤ + 5 | Ампер | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Разрешение датчика | | < 0,1 | Ампер | | Обусловлено необходимостью обеспечения высокой точности проводимых измерений  Обусловлено необходимостью проведения измерений в рамках лабораторных работ по разделу электричество  Обусловлено необходимостью обеспечения надежности и исключения выхода из строя оборудования при проведении экспериментов, удобства использования |
| Измерение значения постоянного и переменного электрического тока | | наличие |  | |
| Защита от перегрузки по току и напряжению | | наличие |  | |
| Диаметр разъема-штекера | | ≥ 3,5 | мм | |
| Тип датчика | | Датчик ускорения |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Диапазон датчика акселерометр | | ≥ -8 и ≤ + 8 | g | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Разрешение | | ≤ 0,004 | g | | Обусловлено необходимостью обеспечения высокой точности проводимых измерений |
| Измеряет ускорение движущихся объектов по 3-м осям координат | | наличие |  | |
| Тип датчика | | Датчик относительной влажности |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Диапазон датчика относительной влажности, Процент | | ≥ 0 и ≤ 100 | % | | Обусловлено необходимостью проведения лабораторных работ по предметной области  Обусловлено необходимостью обеспечения высокой точности проводимых измерений |
| Возможность определения точки росы | | наличие |  | |
| Разрешение датчика | | ≤ 0,1 | % | |
| Дополнительные материалы в комплекте | | USB осциллограф |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Количество каналов измерения | | ≥ 2 | шт. | | Обусловлено необходимостью проведения измерении и сравнения показаний разных источников |
| Каналы осциллографа оборудованы BNC разъемами | | наличие |  | | Обусловлено необходимостью проведения измерении в различных диапазонах значений, удобства в настройке и использовании осциллографа |
| Количество измерительных кабелей для осциллографа с разъемом BNC | | ≥ 2 | шт. | |
| Диапазон измеряемых напряжений | | ≥ -10 и ≤ + 10 | Вольт | |
| Входное сопротивление | | > 740000 | Ом | |
| Вертикальное разрешение | | ≥ 12 | Бит | |
| Виды синхронизации | | Авто, Однократный, Ждущий |  | |
| Глубина памяти | | ≥ 1100 | выборок | |
| Ряд 1 масштабов развертки по горизонтали | | ≥ 2.5, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 | мкс/дел | |
| Ряд 2 масштабов развертки по горизонтали | | ≥ 1, 2.5, 5, 10, 25, 50, 100 | мс/дел | |
| Ряд 1 масштабов развертки по вертикали | | ≥ 200, 500 | мВ/дел | |
| Ряд 2 масштабов развертки по вертикали | | ≥ 1, 2, 5, 10 | В/дел | |
| Оснащен встроенным генератором электрических сигналов | | наличие |  | | Обусловлено необходимостью проведения лабораторных работ по разделу электричество, для подачи тока в электрическую цепь лабораторной установки, увеличения и расширения спектра применения цифровой лаборатории и изучения предметной области |
| Количество портов формирования сигнала | | ≥ 2 | шт. | |
| Разъемы порта формирования сигнала типа "банан" | | ≥ 2 | мм | |
| Минимальное напряжение формируемого аналогового сигнала | | ≤ 0,5 | Вольт | |
| Максимальное напряжение формируемого аналогового сигнала | | ≥ 4,5 | Вольт | |
| Максимальная частота полосы пропускания передаваемого аналогового сигнала | | ≥ 1000 | Гц | |
| Формирование синусоидального сигнала | | наличие |  | |
| Формирование сигнала меандр | | наличие |  | |
| Формирование треугольного сигнала | | наличие |  | |
| Формирование ШИМ-сигнала | | наличие |  | |
| Возможность одновременной работы с USB-осциллографом и генератором сигналов в программном обеспечении | | наличие |  | |
| Возможность сохранения настроек сигнала в программном обеспечении | | наличие |  | |
| Разъем для подключения осциллографа | | mini USB (тип B) |  | | Обусловлено необходимостью совместимости с дополнительным оборудованием, поставляемым в комплекте в соответствии с КТРУ 26.20.40.190-00000007 |
| Дополнительные материалы в комплекте | | Конструктор для проведения экспериментов |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Предназначен для проведения дополнительных экспериментов совместно с цифровой лабораторией. | | наличие |  | | Обусловлено обеспечением удобства и быстроты сборки разнообразных электрических цепей для проведения лабораторных работ по разделу электричество |
| Габаритный размер модулей тип 1 (ДхШ) | | ≥ 60х30 | мм | |
| Габаритный размер модулей тип 2 (ДхШ) | | ≥ 60х60 | мм | |
| Модуль тип 1 «Ключ» | | ≥ 1 | шт. | |
| Модуль тип 1 «Конденсатор» | | ≥ 1 | шт. | |
| Модуль тип 1 «Катушка индуктивности» | | ≥ 1 | шт. | |
| Модуль тип 1 «Лампа накаливания» | | ≥ 1 | шт. | |
| Модуль тип 1 «Переменный резистор» | | ≥ 1 | шт. | |
| Модуль тип 1 «Полупроводниковый диод» | | ≥ 1 | шт. | |
| Модуль тип 1 «Резистор 51 Ом» | | ≥ 2 | шт. | |
| Модуль тип 1 «Резистор 200 Ом» | | ≥ 2 | шт. | |
| Модуль тип 1 «Светодиод» | | ≥ 1 | шт. | |
| Модуль тип 2 «Трансформатор» | | ≥ 1 | шт. | |
| Модули оборудованы клеммами для подключения штекеров типа «банан» | | наличие |  | |
| Количество соединительных кабелей типа «банан-банан» | | ≥ 8 | шт. | |
| Программное обеспечение  Совместимость с операционными системами ОС Windows, Linux (Debian, RPM, RedOS, AlterOS), MacOS  Функционирование на русском языке  Быстрый запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек  Автоматическое определение и отображения списка датчиков и мультидатчиков, подключенных к устройству пользователя  Возможность выбора датчиков для проведения измерений и скрытия подключенных датчиков, которые не требуются для проведения измерений  Интерфейс подключения датчиков содержит функционал поиска доступных включенных устройств, отображение списка доступных устройств, функционал подключения найденных и доступных устройств, отображение списка подключенных устройств, функционал отключения подключенных к программе устройств.  Выбор цветового оформления интерфейса. Для пользователя доступны режимы оформления: светлый, темный, режим для слабовидящих  В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность изменения цветовой гаммы для текста и фона с регулировкой значения коэффициента контрастности текста к фону.  В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность масштабирования без использования горизонтальной полосы прокрутки.  В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность увеличения размера шрифта при помощи встроенного инструмента увеличения шрифта.  В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность изменения межбуквенного и межстрочного интервалов. | | | | | Для обеспечения сбора и обработки данных с датчиков; выполнения учащимися экспериментальных заданий по предметной области; возможности вывода, обработки, хранения и оценки результатов проводимых измерений; управления режимами сбора и отображения данных; расширения функциональности проводимых экспериментов  В соответствии с требованиями ГОСТ 52872-2019 |
| Функционал детальной настройки датчика: настройка периода опроса, выбор единиц измерения, возможность скрытия датчика в режиме измерения, настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика, настройка цвета и толщины точек на графике для датчика, настройка видимого интервала измерений на графике для датчика, переход в режим калибровки датчика, выбор диапазона датчика, информация о типе датчика и его предназначении, а также инструкция по использованию и калибровке датчика с графическими иллюстрациями.  Функционал общих настроек: настройка продолжительности эксперимента, настройка вида графика (линия, линия с точками, индивидуальная настройка для каждого отдельного датчика), настройка 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).  Функционал связки датчиков: выбор датчиков, входящих в связку датчиков, ввод наименования для связки датчиков, вывод зависимости показания одного датчика от показания другого датчика, график связки датчиков, с возможностью создания нескольких шкал для привязки к ним различных показаний.  Для каждого датчика предусмотрен свой график, в том числе для датчиков подключенных к связке датчиков. обеспечено переключение между графиками датчиков в режиме реального времени, без приостановки работы программы.  Функционал калибровки датчика: защита функционала калибровки паролем, выбор количества этапов калибровки, 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, а также отмене введенных им значений, вывод графика датчика с учетом и без учета калибровочного коэффициента, сохранение результатов калибровки пользователя, сброс калибровки к заводским настройкам.  Многооконный интерфейс работы в режиме сбора данных позволяет располагать на экране ПК несколько окон для любых видов датчиков, изменять их положение и масштаб.  В режиме сбора данных обеспечивается: возможность управления датчиком, пересылка команды на смену режима его работы, доступ к цифровому переключателю диапазонов датчика через интерфейс программы, отображение графиков датчика и связки датчиков в режиме реального времени, отображение показаний датчика в режиме реального времени.  Функционал по работе с графиками: возможность перемещать график по различным осям, 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 датчика в режиме сбора данных автоматически выбирает видимый диапазон по оси значений для отображения всех точек графика. Также предусмотрен функционал установления видимого диапазона по оси значений вручную и фиксации этого диапазона (отключение автоматического определения видимого диапазона).  В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков «на горячую», работа программы при этих действиях не прерывается и не завершается. При отключении датчика полученные данные сохранены в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика продолжен с момента разъединения.  Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных датчиков  Отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременно с показаниями датчиков  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 содержит все полученные данные со всех датчиков, эти данные сопоставлены со шкалой времени  Отображение данных в таблице в обратном порядке – первой строкой отображается последнее измеренное значение, последней – первое измеренное значение  Выгрузка таблицы с полученными данными в формат табличного редактора (\*.xls)  Выгрузка в табличный редактор осуществляется в порядке проводимых измерений: первой строкой выгружено первое измеренное значение, последней строкой – последнее измеренное значение  Поддержка автономного режима сбора (режима логирования) мультидатчика. Возможность запускать и останавливать режим автономной работы как из программного обеспечения, так и из интерфейса самого мультидатчика. Возможность запуска и остановки режима автономной работы непосредственно в процессе проводимого эксперимента. Данные, полученные в режиме логирования доступны для загрузки из памяти мультидатчика в табличном виде и в виде графика.  Возможность отображения идентификатора пользователя при загрузке данных с мультидатчика  Функционал полуавтоматической калибровки показаний датчиков в режиме сбора данных  Сброс значений к нулевым показаниям с сохранением и отображением пользователю коррелирующего значения  Информационный раздел содержит: отображение номера текущей версии ПО, функционал проверки обновления ПО в виде кнопки, функционал проверки и обновления встроенного программного обеспечения, кнопку открытия документации в формате HTML, информацию о контактах для обращения в техническую поддержку. | | | | | Для обеспечения сбора и обработки данных с датчиков; выполнения учащимися экспериментальных заданий по предметной области; возможности вывода, обработки, хранения и оценки результатов проводимых измерений; управления режимами сбора и отображения данных; расширения функциональности проводимых экспериментов |
| Зарядное устройство с кабелем miniUSB | | наличие |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy | | наличие |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| USB флеш-накопитель с записанным аутентичным программным обеспечением для цифровой лаборатории | | наличие |  | | Обусловлено необходимостью наличия резервной копии программного обеспечения и справочно-методических материалов. |
| Руководство по эксплуатации | | наличие |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Справочно-методические материалы на бумажном носителе | | ≥ 1 | шт. | | Обусловлено необходимостью быстрого доступа к разделам справочно-методических материалов, как в напечатанном виде, так и в электронном, с ноутбука или другого устройства |
| Справочно-методические материалы в электронном виде с интерактивными 3d-визуализациями установок для проведения лабораторных работ | | ≥ 1 | шт. | |
| Справочно-методические материалы в электронном виде с интерактивными 3d-визуализациями установок для проведения лабораторных работ представляют собой программный модуль, позволяющий просматривать смоделированные в виртуальном пространстве инструменты, предметы, компоненты цифровой лаборатории, необходимые для наглядной демонстрации установки для проведения лабораторных работ, указанных в методических рекомендациях. 3d-визуализации включают в себя взаимное расположение, подключение, соединение компонентов. Пользователю доступен выбор и просмотр 3d-визуализаций не менее чем 156 лабораторных работ по не менее чем 5 предметным областям с возможностью изменения в реальном времени ракурса просмотра и масштабирования 3d-объектов при помощи мыши, тачпада. Изменение ракурса должно происходить плавно с эффектом инерции прокрутки. Каждый 3d-объект должен иметь метку для показа описания объекта при нажатии. Текст описания объекта масштабируется вместе с объектами. Интерфейс должен осуществлять быструю навигацию между предметными областями и лабораторными работами, позволять менять лабораторные работы без смены текущего масштаба и ракурса, позволять выключать и включать метки с описанием объектов, позволять просматривать описание проводимой лабораторной работы, включая формулы и иллюстрации. | | | | |
| Кол-во лабораторных работ по физике | | ≥ 40 | шт. | | Для пояснения хода выполнения работ, описания сборки экспериментальных установок, формирования отчета и обработки результатов |
| В составе каждой лабораторной работы содержатся теоретические сведения  В составе каждой лабораторной работы содержится подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией  В составе каждой лабораторной работы содержится последовательный алгоритм по обработке полученных данных  В составе каждой лабораторной работы содержится перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний  В режиме удаленного получения данных с мультидатчика (по сети интернет) пользователю доступен выбор и просмотр анимированных 3d-визуализаций каждой лабораторной работы (с возможностью изменения в реальном времени ракурса просмотра и масштабирования 3d-объектов), которые могут воспроизводятся без прекращения текущего эксперимента, без открытия каких-либо дополнительных приложений  3d-визуализации представляют собой смоделированные в виртуальном пространстве инструменты, предметы, компоненты цифровой лаборатории, необходимые для наглядной демонстрации установки для проведения лабораторных работ, указанных в методических рекомендациях | | | | |
| Количество 3d-визуализаций лабораторных работ | | ≥ 40 | шт. | |
| Учебное пособие  Позволяет использовать учебные материалы в виде электронных учебных тетрадей и учебников, которые имеют возможность дополняться изображениями, рисунками, интерактивными 3D-моделями, образовательными видео, аудиоматериалами и заданиями. Учебное пособие предусматривает размещение данных в облачном хранилище. Включает не менее 40 3d-анимаций по предмету физика, не менее 40 видеороликов по предмету физика, имеет функционал добавления файлов следующих форматов: MP3, MPEG, WAV, MPEG4, HTML5, WMA, AVI, Web links, PDF, SWF. Для работы используется веб-интерфейс, также доступно скачивание приложений для Windows, iOS, Android | | | | | Обусловлено необходимостью наглядного знакомства с объектами предметной области |
| Виртуальный лабораторный практикум по Физике  Соответствие учебного содержания виртуального практикума по физике обновленным ФГОС и ПРП основного общего образования и среднего общего образования по предмету «физика»  Практикум по физике содержит лабораторные работы по следующим темам для 7 класса: Физика и её роль в познании окружающего мира; Механическое движение; Масса и сила; Давление твёрдых тел, жидкостей и газов; Работа и мощность. Энергия;  Практикум по физике содержит лабораторные работы по следующим темам для 8 класса: Тепловые явления; Фазовые переходы. Влажность; Постоянный электрический ток; Работа и мощность электрического тока; Электромагнитная индукция;  Практикум по физике содержит лабораторные работы по следующим темам для 9 класса: Механическое движение и способы его описания; Законы динамики; Законы сохранения в механике; Механические колебания; Механические волны; Световые явления; Оптические приборы; Строение атома и атомного ядра;  Практикум по физике содержит лабораторные работы по следующим темам для 10 класса: Кинематика; Основы динамики; Законы сохранения в механике; Элементы статики; Механика деформируемых тел; Молекулярно-кинетическая теория; Газовые законы; Термодинамика; Фазовые состояния и фазовые переходы; Электростатика; Энергия электрического поля; Постоянный электрический ток;  Практикум по физике содержит лабораторные работы по следующим темам для 11 класса: Магнитное поле; Электромагнитная индукция; Механические колебания; Механические волны; Электромагнитные колебания; Электромагнитные волны; Геометрическая оптика; Волновая оптика; Специальная теория относительности; Квантовая физика; Атомная физика; Ядерная физика; Элементарные частицы; Движение небесных тел; Элементы астрофизики.  Каждая виртуальная лабораторная работа представляет собой эксперимент или серию тематически связанных между собой экспериментов и содержит теоретические материалы в количестве, достаточном для выполнения лабораторной работы.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Каждая виртуальная лабораторная работа имеет унифицированную структуру: организация работы, подготовка работы, выполнение работы.  В ходе организации лабораторной работы обучающемуся обеспечиваются: просмотр названия, целей работы, просмотр используемого оборудования, знакомство с этапами выполнения работ  В ходе подготовки к работе обучающемуся, которому назначена работа, обеспечивается возможность просмотра: краткой теории к работе, описания этапов выполнения работ, инструкции по работе с интерактивными компонентами. Перечисленные элементы являются доступными и в дальнейшем при выполнении работы.  Краткая теория к работе представляет собой иллюстрированное описание теоретических основ, необходимых для выполнения работы.  Блок выполнения работы обеспечивает следующую последовательность действий учащегося: выдвижение гипотезы с помощью специализированных интерактивных форм лабораторной работы, выполнение эксперимента, обработка результатов эксперимента, подтверждение или опровержение гипотезы, ответы на вопросы, выполнение заданий, формирование выводов.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Учащемуся предоставляется возможность выполнения виртуального эксперимента с помощью встроенной в работу интерактивной модели или интерактивного изображения. Интерактивные модели демонстрируют предметные явления, объекты, процессы и закономерности.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Каждая виртуальная лабораторная работа функционирует на основе собственной интерактивной параметрической модели  Каждая интерактивная модель содержит:  графическое (статическое или динамическое) изображение реальной лабораторной установки, математическое ядро, в котором выполняется расчет изображения на экране в соответствии с начальными параметрами, заданными учащимися, по законам физики, результат выполнения эксперимента в форме графика, диаграммы, рисунка, анимации и т. п., набор интерактивных элементов параметрического управления моделью.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Интерактивные модели обеспечивают деятельностное взаимодействие обучающегося с учебным содержимым с помощью следующих элементов управления; выбор значения из списка или группы полей, установка элементов в активное состояние, указание числового параметра (с количеством значений 5 шт.), указание активного элемента на экране, перетаскивание активных элементов на экране.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Интерактивные модели обеспечивают наглядность соответствующего тематического элемента предметной области.  Обработка результатов эксперимента обеспечивается с помощью интерактивных шаблонов, путем выбора из списка, заполнением полей ввода, переключением «да/нет» для подтверждения/опровержения гипотезы.  Результаты лабораторной работы содержит информацию, доступную для учителя: о выдвинутой гипотезе, о корректности действий учащегося при проведении эксперимента, о полученных результатах обработки экспериментальных данных, об ответах учащегося на задания, о сформированных им выводах;  Учителю предоставлена возможность проверки тех результатов работы, которые не проверяются автоматизировано (компьютером), и выставления отметки за них. | | | | | Обусловлено необходимостью расширения знаний в предметной области для более качественного проведения лабораторных работ |
| Упаковка: | | наличие |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
| Кейс с ручкой для переноски:  Кейс прямоугольной формы, из жесткого материала, с ложементом для хранения всех комплектующих, расходных материалов и документации, а также наличием цветовой и текстовой маркировки типа лаборатории, чем на двух боковых наружных поверхностях | | | | | обусловлено необходимостью эргономичного хранения и удобства транспортировки |
| Видеоролики | | наличие |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000007 |
|  | **Предметная область** | | **Химия** |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000006 | 2 шт. |
| **Тип пользователя** | | **Обучающийся** |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000006 |
| Тип передачи показаний датчика | | Прямое подключение к устройству |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000006 |
| Тип датчика | | Датчик электропроводимости Датчик температуры исследуемой среды Датчик уровня pH |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000006 |
| Передача данных по интерфейсам USB и Bluetooth через встроенный в корпус беспроводного мультидатчика модуль связи, без использования съемных, накладных и выносных измерительных модулей, приемников и передатчиков сигнала (антенн)  наличие | | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения удобства и упрощения эксплуатации за счет исключения из комплектации лаборатории дополнительных модулей и устройств, повышения надежности за счет уменшения количества разъемных соединений, коммутационных проводов и наличия двух каналов получения данных от беспроводного мультидатчика, а также для обеспечения совместимости с дополнительным оборудванием поставляемым в комплекте в соответствии с КТРУ 26.20.40.190-00000006 |
| Возможность получения данных с мультидатчика на пользовательское устройство без установки аутентичного программного обеспечения, при этом интерфейс взаимодействия с мультидатчиком аналогичен интерефейсу аутентичного программного обеспечения.  наличие | | | | |
| Поддержка обновления внутренней программы мультидатчика по интерфейсу USB и Bluetooth через аутентичное программное обеспечение сбора и обработки данных  наличие | | | | |
| Интерфейс подключения | | Bluetooth low energy (BLE) |  | |
| Встроенная память объемом | | ≥ 100 | Кбайт | |
| Аккумуляторная батарея | | наличие |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000006 |
| Емкость аккумуляторной батареи ≥ 1,5 А\*ч.  Контроллер заряда батареи  Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика: готовность к сопряжению мультидатчика; успешное сопряжение мультидатчика с устройством, на котором установлено аутентичное программное обеспечение для сбора и обработки данных; работа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных; работа мультидатчика в автономном режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этих данных в ПО для сбора и обработки данных); низкий заряд аккумулятора мультидатчика. | | | | | Обусловлено необходимостью обеспечения автономного сбора данных в полевых условиях, или в отсутствии ноутбука, проведения нескольких занятий подряд без подзарядки батареи, безотказности работы цифровой лаборатории |
| Тип датчика | | Датчик уровня pH |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Оборудован комбинированным измерительным электродом рН с разъемом BNC и буферным раствором | | наличие |  | | Обусловлено необходимостью надежного контактного соединения выносного зонда с датчиком, обеспечения долговременного функционирования выносного зонда |
| Разрешение датчика | | > 0,0001 | pH | |
| Тип датчика | | Датчик электрической проводимости |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Диапазон датчика электропроводности | | ≥ 0 и ≤ 20000 | мкСм | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Оборудован измерительным щупом электропроводимости с разъемом BNC | | наличие |  | | Обусловлено необходимостью надежного контактного соединения выносного зонда с датчиком |
| Тип датчика | | Датчик температуры исследуемой среды |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Диапазон измерения датчика | | ≥ -40 и ≤ + 160 | Градус Цельсия | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием | | наличие |  | | Обусловлено необходимостью обеспечения надежности и исключения выхода из строя оборудования при проведении экспериментов с электропроводящими жидкостями  Обусловлено необходимостью обеспечения высокой точности проводимых измерений |
| Длина выносной части зонда | | > 100 | мм | |
| Чувствительный элемент датчика | | РТС термистор |  | |
| Разрешение датчика | | ≤ 0,1 | Градус Цельсия | |
| Толщина стенки зонда | | < 0,5 | мм | |
| Диаметр зонда | | ≤ 5 | мм | |
| Диаметр разъема-штекера | | ≥ 3,5 | мм | |
| Тип датчика | | Датчик массы |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Разрешение датчика | | < 10 | г | |  |
| Тип датчика | | Датчик-колориметр |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000009 |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционных системах Windows, MacOS, Linux | | наличие |  | | Обусловлено необходимостью обеспечения совместимости поставляемого оборудования c операционными системами установленными у заказчика |
| Диапазон датчика оптической плотности | | > 500 и ≤ 550 | нм | |
| Программное обеспечение  Совместимость с операционными системами ОС Windows, Linux (Debian, RPM, RedOS, AlterOS), MacOS  Функционирование на русском языке  Быстрый запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек  Автоматическое определение и отображения списка датчиков и мультидатчиков, подключенных к устройству пользователя  Возможность выбора датчиков для проведения измерений и скрытия подключенных датчиков, которые не требуются для проведения измерений  Интерфейс подключения датчиков содержит функционал поиска доступных включенных устройств, отображение списка доступных устройств, функционал подключения найденных и доступных устройств, отображение списка подключенных устройств, функционал отключения подключенных к программе устройств.  Выбор цветового оформления интерфейса. Для пользователя доступны режимы оформления: светлый, темный, режим для слабовидящих | | | | | Для обеспечения сбора и обработки данных с датчиков; выполнения учащимися экспериментальных заданий по предметной области; возможности вывода, обработки, хранения и оценки результатов проводимых измерений; управления режимами сбора и отображения данных; расширения функциональности проводимых экспериментов |
| В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность изменения цветовой гаммы для текста и фона с регулировкой значения коэффициента контрастности текста к фону.  В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность масштабирования без использования горизонтальной полосы прокрутки.  В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность увеличения размера шрифта при помощи встроенного инструмента увеличения шрифта.  В режиме для слабовидящих должна быть реализована возможность изменения межбуквенного и межстрочного интервалов. | | | | | В соответствии с требованиями ГОСТ 52872-2019 |
| Функционал детальной настройки датчика: настройка периода опроса, выбор единиц измерения, возможность скрытия датчика в режиме измерения, настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика, настройка цвета и толщины точек на графике для датчика, настройка видимого интервала измерений на графике для датчика, переход в режим калибровки датчика, выбор диапазона датчика, информация о типе датчика и его предназначении, а также инструкция по использованию и калибровке датчика с графическими иллюстрациями. | | | | | Для обеспечения сбора и обработки данных с датчиков; выполнения учащимися экспериментальных заданий по предметной области; возможности вывода, обработки, хранения и оценки результатов проводимых измерений; управления режимами сбора и отображения данных; расширения функциональности проводимых экспериментов |
| Функционал общих настроек: настройка продолжительности эксперимента, настройка вида графика (линия, линия с точками, индивидуальная настройка для каждого отдельного датчика), настройка 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). | | | | |
| Функционал связки датчиков: выбор датчиков, входящих в связку датчиков, ввод наименования для связки датчиков, вывод зависимости показания одного датчика от показания другого датчика, график связки датчиков, с возможностью создания нескольких шкал для привязки к ним различных показаний.  Для каждого датчика предусмотрен свой график, в том числе для датчиков подключенных к связке датчиков. обеспечено переключение между графиками датчиков в режиме реального времени, без приостановки работы программы.  Функционал калибровки датчика: защита функционала калибровки паролем, выбор количества этапов калибровки, 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, а также отмене введенных им значений, вывод графика датчика с учетом и без учета калибровочного коэффициента, сохранение результатов калибровки пользователя, сброс калибровки к заводским настройкам. | | | | |
| Многооконный интерфейс работы в режиме сбора данных позволяет располагать на экране ПК несколько окон для любых видов датчиков, изменять их положение и масштаб.  В режиме сбора данных обеспечивается: возможность управления датчиком, пересылка команды на смену режима его работы, доступ к цифровому переключателю диапазонов датчика через интерфейс программы, отображение графиков датчика и связки датчиков в режиме реального времени, отображение показаний датчика в режиме реального времени.  Функционал по работе с графиками: возможность перемещать график по различным осям, 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 датчика в режиме сбора данных автоматически выбирает видимый диапазон по оси значений для отображения всех точек графика. Также предусмотрен функционал установления видимого диапазона по оси значений вручную и фиксации этого диапазона (отключение автоматического определения видимого диапазона).  В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков «на горячую», работа программы при этих действиях не прерывается и не завершается. При отключении датчика полученные данные сохранены в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика продолжен с момента разъединения.  Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных датчиков  Отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременно с показаниями датчиков  Возможность краткосрочной приостановки программы и последующее возобновление работы без потери полученных данных  Просмотр данных на графике за весь период измерений | | | | | Для обеспечения сбора и обработки данных с датчиков, удобства визуального контроля показаний  Для обеспечения сбора и обработки данных с датчиков; выполнения учащимися экспериментальных заданий по предметной области; возможности вывода, обработки, хранения и оценки результатов проводимых измерений; управления режимами сбора и отображения данных; расширения функциональности проводимых экспериментов |
| Возможность отображения идентификатора пользователя при загрузке данных с мультидатчика  Функционал полуавтоматической калибровки показаний датчиков в режиме сбора данных | | | | | Обусловлено необходимостью проведения более эффективных занятий, с возможностью идентификации учащихся и проведенных ими экспериментов для последующего анализа и оценивания работ  Для обеспечения сбора и обработки данных с датчиков; выполнения учащимися экспериментальных заданий по предметной области; возможности вывода, обработки, хранения и оценки результатов проводимых измерений; управления режимами сбора и отображения данных; расширения функциональности проводимых экспериментов  Для обеспечения удобства решения возникающих проблем при использовании цифровой лаборатории |
| Сброс значений к нулевым показаниям с сохранением и отображением пользователю коррелирующего значения  Информационный раздел содержит: отображение номера текущей версии ПО, функционал проверки обновления ПО в виде кнопки, функционал проверки и обновления встроенного программного обеспечения, кнопку открытия документации в формате HTML, информацию о контактах для обращения в техническую поддержку.  Программное обеспечение содержит автоматизированную форму технической поддержки, включающую в себя последовательный диалоговый режим с возможностью выбора причины неполадки, предложений по решению проблемы, предложений автоматического решения проблемы посредством запуска встроенных алгоритмов, предложения обращения за сервисной поддержкой через сеть Интернет с встроенной формой обратной связи с производителем цифровой лаборатории с возможностью прикрепления снимков экрана, фото и видеофайлов. | | | | |
| Зарядное устройство с кабелем miniUSB | | наличие |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000006 |
| USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy | | наличие |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000006 |
| Руководство по эксплуатации | | наличие |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000006 |
| Справочно методические материалы на бумажном носителе | | ≥ 1 | шт. | | Обусловлено необходимостью быстрого доступа к разделам справочно-методических материалов, как в напечатанном виде, так и в электронном, с ноутбука или другого устройства |
| Справочно методические материалы в электронном виде с интерактивными 3d-визуализациями установок для проведения лабораторных работ | | ≥ 1 | шт. | |
| Справочно-методические материалы в электронном виде с интерактивными 3d-визуализациями установок для проведения лабораторных работ представляют собой программный модуль, позволяющий просматривать смоделированные в виртуальном пространстве инструменты, предметы, компоненты цифровой лаборатории, необходимые для наглядной демонстрации установки для проведения лабораторных работ, указанных в методических рекомендациях. 3d-визуализации включают в себя взаимное расположение, подключение, соединение компонентов. Пользователю доступен выбор и просмотр 3d-визуализаций не менее чем 156 лабораторных работ по не менее чем 5 предметным областям с возможностью изменения в реальном времени ракурса просмотра и масштабирования 3d-объектов при помощи мыши, тачпада. Изменение ракурса должно происходить плавно с эффектом инерции прокрутки. Каждый 3d-объект должен иметь метку для показа описания объекта при нажатии. Текст описания объекта масштабируется вместе с объектами. Интерфейс должен осуществлять быструю навигацию между предметными областями и лабораторными работами, позволять менять лабораторные работы без смены текущего масштаба и ракурса, позволять выключать и включать метки с описанием объектов, позволять просматривать описание проводимой лабораторной работы, включая формулы и иллюстрации. | | | | |
| Кол-во лабораторных работ по химии > 40 шт.  В составе каждой лабораторной работы содержатся теоретические сведения  В составе каждой лабораторной работы содержится подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией  В составе каждой лабораторной работы содержится последовательный алгоритм по обработке полученных данных  В составе каждой лабораторной работы содержится перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний  В режиме удаленного получения данных с мультидатчика (по сети интернет) пользователю доступен выбор и просмотр анимированных 3d-визуализаций каждой лабораторной работы (с возможностью изменения в реальном времени ракурса просмотра и масштабирования 3d-объектов), которые могут воспроизводятся без прекращения текущего эксперимента, без открытия каких-либо дополнительных приложений  3d-визуализации представляют собой смоделированные в виртуальном пространстве инструменты, предметы, компоненты цифровой лаборатории, необходимые для наглядной демонстрации установки для проведения лабораторных работ, указанных в методических рекомендациях | | | | | Для пояснения хода выполнения работ, описания сборки экспериментальных установок, формирования отчета и обработки результатов |
| Количество 3d-визуализаций лабораторных работ | | > 40 | шт. | |
| Виртуальный лабораторный практикум по Химии  Соответствие учебного содержания обновленным ФГОС и ПРП основного общего образования и среднего общего образования по предмету «химия»  Практикум по химии содержит лабораторные работы по следующим темам для 8 класса: Предмет и задачи химии; Превращения веществ; Кислород; Водород; Вода. Растворы; Основные классы неорганических соединений; Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева;  Практикум по химии содержит лабораторные работы по следующим темам для 9 класса: Периодическая система химических элементов. Химическая связь; Скорость химических реакций; Электролитическая диссоциация; Неметаллы VII–VI групп; Неметаллы V–IV групп; Металлы;  Практикум по химии содержит лабораторные работы по следующим темам для 10 класса: Углеводороды; Кислородосодержащие органические соединения; Азотсодержащие органические соединения; Биологически активные вещества; Органическая химия в жизни человека;  Практикум по химии содержит лабораторные работы по следующим темам для 11 класса: Строение атома и периодический закон; Химическая связь и строение вещества; Химические реакции; Дисперсные системы. Растворы; Химические вещества и их свойства.  Каждая виртуальная лабораторная работа представляет собой эксперимент или серию тематически связанных между собой экспериментов и содержит теоретические материалы в количестве, достаточном для выполнения лабораторной работы.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Каждая виртуальная лабораторная работа имеет унифицированную структуру: организация работы, подготовка работы, выполнение работы.  В ходе организации лабораторной работы обучающемуся обеспечиваются: просмотр названия, целей работы, просмотр используемого оборудования, знакомство с этапами выполнения работ  В ходе подготовки к работе обучающемуся, которому назначена работа, обеспечивается возможность просмотра: краткой теории к работе, описания этапов выполнения работ, инструкции по работе с интерактивными компонентами. Перечисленные элементы являются доступными и в дальнейшем при выполнении работы.  Краткая теория к работе представляет собой иллюстрированное описание теоретических основ, необходимых для выполнения работы.  Блок выполнения работы обеспечивает следующую последовательность действий учащегося: выдвижение гипотезы с помощью специализированных интерактивных форм лабораторной работы, выполнение эксперимента, обработка результатов эксперимента, подтверждение или опровержение гипотезы, ответы на вопросы, выполнение заданий, формирование выводов.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Учащемуся предоставляется возможность выполнения виртуального эксперимента с помощью встроенной в работу интерактивной модели или интерактивного изображения. Интерактивные модели демонстрируют предметные явления, объекты, процессы и закономерности.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Каждая виртуальная лабораторная работа функционирует на основе собственной интерактивной параметрической модели  Каждая интерактивная модель содержит:  графическое (статическое или динамическое) изображение реальной лабораторной установки, математическое ядро, в котором выполняется расчет изображения на экране в соответствии с начальными параметрами, заданными учащимися, по законам физики, результат выполнения эксперимента в форме графика, диаграммы, рисунка, анимации и т. п., набор интерактивных элементов параметрического управления моделью.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Интерактивные модели обеспечивают деятельностное взаимодействие обучающегося с учебным содержимым с помощью следующих элементов управления; выбор значения из списка или группы полей, установка элементов в активное состояние, указание числового параметра (с количеством значений 5 шт.), указание активного элемента на экране, перетаскивание активных элементов на экране.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Интерактивные модели обеспечивают наглядность соответствующего тематического элемента предметной области.  Обработка результатов эксперимента обеспечивается с помощью интерактивных шаблонов, путем выбора из списка, заполнением полей ввода, переключением «да/нет» для подтверждения/опровержения гипотезы.  Результаты лабораторной работы содержит информацию, доступную для учителя: о выдвинутой гипотезе, о корректности действий учащегося при проведении эксперимента, о полученных результатах обработки экспериментальных данных, об ответах учащегося на задания, о сформированных им выводах;  Учителю предоставлена возможность проверки тех результатов работы, которые не проверяются автоматизировано (компьютером), и выставления отметки за них.  Виртуальные практикумы функционируют на компьютерных устройствах под управлением ОС Windows 10, планшетных устройствах под управлением ОС Android 9.1 и выше, iOS 10 и выше.  Виртуальные практикумы обеспечивают работу в офлайн-режиме и возможность выполнения виртуальных лабораторных работ без доступа к сети Интернет с последующей передачей результирующих данных при восстановлении подключения к сети Интернет.. \*(наименование параметра не подлежит изменению)  Результаты лабораторной работы содержит информацию, доступную для учителя: о выдвинутой гипотезе, о корректности действий учащегося при проведении эксперимента, о полученных результатах обработки экспериментальных данных, об ответах учащегося на задания, о сформированных им выводах; | | наличие |  | | Обусловлено необходимостью расширения знаний в предметной области для более качественного проведения лабораторных работ |
| Упаковка: | | наличие |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000006 |
| Кейс с ручкой для переноски | | Кейс прямоугольной формы, из жесткого материала, с ложементом для хранения всех комплектующих, расходных материалов и документации, а также наличием цветовой и текстовой маркировки типа лаборатории ≥, чем на двух боковых наружных поверхностях |  | | обусловлено необходимостью эргономичного хранения и удобства транспортировки |
| Видеоролики | | наличие |  | | КТРУ:26.20.40.190-00000006 |

**Требования к гарантийным обязательствам (требования к гарантии качества товара, а также требования к гарантийному сроку и (или) объему предоставления гарантий его качества, к гарантийному обслуживанию товара), к расходам на эксплуатацию товара, к обязательности осуществления монтажа и наладки товара, к обучению лиц, осуществляющих использование и обслуживание товара**

Поставщик гарантирует безопасность Товара в соответствии с требованиями, установленными к данному виду товара правом Евразийского экономического союза и законодательством Российской Федерации.

Поставляемый Товар должен соответствовать действующим в Российской Федерации стандартам, техническим регламентам, санитарным и фитосанитарным нормам.

Товар должен быть упакован и замаркирован в соответствии с действующими стандартами.

Поставщик поставляет Товар в упаковке завода-изготовителя, позволяющей транспортировать его любым видом транспорта на любое расстояние, предохранять от повреждений, загрязнений, утраты товарного вида и порчи при его перевозке с учетом возможных перегрузок в пути и длительного хранения.

**Доставка, выгрузка, монтаж, сборка, настройка, проверка работоспособности Товара в помещениях Заказчика, а также обучение сотрудников Заказчика осуществляется силами Поставщика.**

Поставляемый Товар должен быть новым товаром (товаром, который не был в употреблении, в ремонте, в том числе который не был восстановлен, у которого не была осуществлена замена составных частей, не были восстановлены потребительские свойства).

В случае существенного нарушения Поставщиком требований к качеству Товара (обнаружения неустранимых недостатков, недостатков, которые не могут быть устранены без несоразмерных расходов или затрат времени, или выявляются неоднократно либо проявляются вновь после их устранения и других подобных недостатков), Поставщик производит замену некачественного Товара Товаром надлежащего качества в течение 14 (Четырнадцати) календарных дней с даты получения претензии Заказчика. Убытки, возникшие в связи с заменой Товара, несет Поставщик.

Гарантия Поставщика на поставленный Товар должна составлять не менее 12 месяцев со дня приемки Товара Заказчиком, но не менее срока, установленного производителем Товара.