Приложение №3 к документации об электронном аукционе

**«Требования к значениям показателей (характеристик) товара, позволяющие определить соответствие установленным заказчиком требованиям или эквивалентности предлагаемого к поставке товара»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование товара** | **Требования к техническим и функциональным характеристикам товара** | **Количество товара, шт.** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | Учебно-демонстрационный комплекс для проведения базовых демонстрационных экспериментов по Физике | 1. Состав комплекса: набор оборудования для проведения экспериментов по теме «Электричество», набор оборудования для проведения экспериментов по теме «Термодинамика», набор оборудования для проведения экспериментов по теме "Возобновляемые источники энергии и энергия источников тепла», набор оборудования для проведения экспериментов по теме «Оптика», набор интерактивных средств отображения учебно-методической информации.
2. **Характеристики набора оборудования для проведения экспериментов по теме «Электричество»**Проводимые эксперименты: электрические схемы (не менее 9 экспериментов), электрическое сопротивление (не менее 9 экспериментов), работа и мощность электрического тока (не менее 1 экспиремнта), преобразование энергии (не менее 1 эксперимента), электрохимия (не менее 6 экспериментов), безопасность при работе с электричеством (не менее 2 экспериментов), датчики (не менее 2 экспериментов).Особенности компонентов набора: компоненты для сборки схем имеют маркировку и условные графические обозначения, компоненты для сборки схем собираются по принципу паззла за счет примагничивания и специальных пазов соединения друг с другом, контакты имеют противокоррозийное покрытие, для хранения предусмотрен чемодан с наполнителем для быстрого контроля комплектности набора, руководство по экспериментам поставляется в электронном виде.Характеристики блоков: максимальный ток не менее 2 А, максимальное напряжение не менее 25 В, размер не более 82х82 мм, максимальный импульсный ток не менее 5 А, сопротивление контактов не более 20 мОм.**Компоненты набора:** не менее 4 блоков с возможность размыкания (замыкания) цепи, не менее 6 блоков прямого участка цепи, не менее 6 блоков поворота участка цепи на 90 градусов, не менее 4 блоков ответвления от основной цепи, не менее 2 блоков для подсоединения к концу цепи с гнездом для штекера, не менее 2 блоков для подключения к прямому участку цепи без ее разрыва, не менее 2 блоков для подключения к угловому участку цепи без ее разрыва, не менее 2 блоков с выключателем для замыкания (размыкания) цепи, не менее 2 блоков с переключателем направления протекания тока, не менее 3 блоков с патроном для лампочки накаливания Е10, не менее 1 блока со встроенным резистором на 1 Ом, не менее 1 блока со встроенным резистором на 10 Ом, не менее 1 блока со встроенным резистором на 50 Ом, не менее 1 блока со встроенным резистором на 100 Ом, не менее 1 блока со встроенным резистором на 10 кОм, не менее 1 блока со встроенным резистором на 47 кОм, не менее 1 блока с потенциометром на 250 Ом с тремя контактами, не менее 1 блока с терморезистором с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления (сопротивление при 25°C: 4,7±10% кОм, Максимальная рабочая температура: ≤ 125°C.максимальная мощность при 25°C: ≤ 0,45 Вт, расстояние от блока до терморезистора: не более 4 мм), не менее 1 блока с терморезистором с положиельным температурным коэффициентом сопротивления (сопротивление при 25°C: 80±25% кОм, Максимальная рабочая температура: ≤ 70°C.максимальное сопротивление не менее 30 кОм, минимальная рабочая температура не более 0°C), не менее 1 вспомогательного блока с полочкой (держателем), не менее 1 блока в виде модели человека для экспериментов по безопасной работе с электричеством, не менее 1 блока звонка (диаметр не менее 5 см, высота не менее 4 см, с 4-мм штекерами), не менее 2 держателей батареи (типоразмер батареи – С, 2 штекера 4 мм, расстояние не более 19 мм), не менее 1 струбцины с магнитным держателем (максимальная толщина зажимаемого объекта: не менее 14 мм, сила притяжения не менее 10 Н), не менее 1 мотора (напряжение питания не более 2 В), не менее 1 диска для установки на вал мотора, не менее 8 предметов для демонстрации проводников и непроводников (длина не менее 150 мм), не менее 1 биметаллической пластины (с пазом для установки в изолирующий держатель, диапазон рабочей температуры: в диапазоне не уже - 20 °C - + 400 °C, величина изгиба: не менее 0,45 мм/°C, размеры пластины: не менее 150 x 25 x 0.3 мм.), не менее 1 линейки (длина не менее 50 см) для измерений на доске, не менее 1 пары соединительных двусторонних 4-мм штекеров, не менее 1 комплекта карточек с электрическими символами и условными графическими обозначениями (количество карточек: не менее 12 шт.), не менее 1 стеклянного стакана (размеры не менее 100 x 50 x 120 мм), не менее 2 держателей плоских электродов, не менее 1 комплекта плоских электродов из различных металлов (размер электрода не менее 76 x 40 x 1 мм, металлы электродов и количество: 2 медных, 2 свинцовых, 1 цинковый, 1 железный), не менее 1 комплекта ламп накаливания 4В (количество: не менее 10 шт., напряжение: не менее 4В, максимальный ток: не менее 40 мА, цоколь: E10), не менее 1 комплекта ламп накаливания 6В (количество: не менее 10 шт., напряжение: не менее 6В, максимальная мощность: не менее 3 Вт, цоколь: E10), не менее 1 комплекта ламп накаливания 12В (количество: не менее 10 шт., напряжение: не менее 12В, максимальный ток: не более 100 мА, цоколь: E10), не менее 1 красных соединительных проводов длиной 100 мм, не менее 1 синих соединительных проводов длиной 100 мм, не менее 1 синих соединительных проводов длиной 500 мм, не менее 2 красных соединительных проводов длиной 500 мм, не менее 2 синих соединительных проводов длиной 250 мм, не менее 2 красных соединительных проводов длиной 250 мм.
3. **Характеристики набора оборудования для проведения экспериментов по теме «Термодинамика».**

Проводимые эксперименты: термическое расширение (не менее 6 экспериментов), передача тепловой энергии (не менее 4 экспериментов), тепловая энергия (не менее 3 экспериментов), агрегатное состояние вещества (не менее 2 экспериментов).Особенности компонентов набора: прочное закрепление горелок и горячих сосудов, , для хранения предусмотрен чемодан с наполнителем для быстрого контроля комплектности набора, руководство по экспериментам поставляется в электронном виде.**Компоненты набора:** не менее1 стержня на магнитном держателе, не менее 2 зажимов на магнитном держателе (размер зажимаемого объекта в диапазоне не уже 28-36 мм), не менее 2 зажимов на магнитном держателе (размер зажимаемого объекта в диапазоне не уже 0-13 мм), не менее 1 линейки (длина не менее 50 см) для измерений на доске, не менее 1 комплекта стрелочных указателей на магнитной подложке (не менее 2 синих стрелок и не менее 2 красных стрелок), не менее 1 комплекта маркировочных табличек круглых цветных (количество маркеров не менее 24 шт.), не менее 1 держателя в виде полочки с магнитной фиксацией, не менее 1 держателя горелки в виде полочки с магнитной фиксацией, не менее 1 держателя в виде полочки и отверстием для сетки и магнитной фиксацией, не менее 1 зажима на держателе, не менее 1 сетки с керамическим заполнением в центре (размер не менее 160х160 мм), не менее 1 латунной трубки, не менее 1 алюминиевой трубки, не менее 1 железной трубки, не менее 1 зажима для трубки (с максимальным диаметром не менее 9 мм, для экспериментам по линейному расширению предметов из металлов), не менее 1 поворотного вала с указателем (для экспериментов по линейному расширению предметов из металлов), не менее 1 неградуированного термометра (рабочий диапазон температуры: не уже - 10 - + 110 °C, длина не менее 230 мм, размеры габаритные не менее 330 x 225 мм, наполнитель – спирт с красителем), не менее 2 наборов металлических тел (не менее 3 тел равной массы не менее 60 г в каждом наборе, металлы: алюминий, латунь, железо), не менее 1 кольцевой стеклянной трубы в форме прямоугольной рамки для демонстрации конвекции в жидкостях (наружный диаметр трубы: не менее 25 мм, габаритные размеры: не менее 360 × 260 мм, вместимость: не менее 340 мл), не менее 1 мензурки из полированного алюминия, не менее 1 стержня из алюминия для демонстрации теплопроводности (диаметр не менее 5 мм, ширина не мене 175 мм), не менее 1 стержня из латуни для демонстрации теплопроводности (диаметр не менее 5 мм, ширина не мене 175 мм), не менее 1 стержня из стекла для демонстрации теплопроводности (диаметр не менее 5 мм, ширина не мене 175 мм), не менее 1 черной трубки для демонстрации поглощения тепловой энергии (длина не менее 200 мм, диаметр не менее 30 мм), не менее 1 белой трубки для демонстрации поглощения тепловой энергии (длина не менее 200 мм, диаметр не менее 30 мм), не менее 1 мензурки из полипропилена (объем не менее 100 мл), не менее 1 мензурки из боросиликатного стекла (объем не менее 250 мл, с носиком и шкалой), не менее 1 мензурки из боросиликатного стекла (объем не менее 400 мл, с носиком и шкалой), не менее 1 мерного цилиндра из полипропилена (объем не менее 100 мл), не менее 1 мерного цилиндра из полипропилена (объем не менее 250 мл), не менее 1 пипетки с резиновым наконечником, не менее 1 стержня из боросиликатного стекла (диаметр не менее 5 мм, длина не менее 200 мм), не мене 1 пробки типоразмера 26/32 с отверстием 7 мм, не менее 2 пробок типоразмера 26/32 с отверстиями 7 мм и 2,5 мм, не менее 1 воронки из полипропилена (диаметр не менее 50 мм), не менее 2 силиконовых трубок (диапазон рабочих температур не уже -60 ... +200 °C, внутренний диаметр не менее 3 мм, внешний диаметр не менее 6 мм), не менее 2 полоски термочувствительной бумаги на клейкой основе (изменение цвета: от оранжевого до красного при изменении температуры на 45°C, размеры: не менее 20 x 200 мм), не менее 2 листов из фетра (размер не менее 100х100 мм), не менее 1 рулона рыболовной лески (длина не менее 20 м), не менее 1 черного маркера на водной основе, не менее 1 ложечки для дозировки, не менее 1 колбы Эрленмейера (объем: не менее 100 мл, материал: боросиликатное стекло, сужение на горлышке для фиксации: наличие).1. **Характеристики набора оборудования для проведения экспериментов по теме "Возобновляемые источники энергии и энергия источников тепла»».**

Проводимые эксперименты: преобразование энергии (не менее 4 экспериментов), Тепловая энергия Солнца (не менее 3 экспериментов), Энергия из тепла окружающей среды (не менее 3 экспериментов)Компоненты наборы: не менее 1 устройство для сбора солнечной энергии (размер не менее 150х150 мм), не менее 1 термогенератор на основе эффекта Пельтье, не менее 1 электромотор с диском-индикатором (напряжение: не менее 5 В), не менее 1 зажим с двумя отверстиями на магнитном креплении (размер зажимаемого предмета в диазоне не уже 0-13 мм), не менее 1 электродвигатель (напряжение не менее 12 В), не менее 1 солнечная батарея (с кабелем, магнитом, соединителем, ячеек: не менее 4), не менее 1 , не менее 1 размыкатель цепи, не менее 1 переключатель, не менее 1 держатель с магнитным креплением (с ремешком для обхвата мензурок и т.п., размер не менее 4.5 х11.5 см), не менее 1 зажим, не менее 1 патрон для лампы накаливания (цоколь Е10), не менее 2 соединитель с возможностью размыкания цепи, не менее 2 соединитель, не менее 1 нагревающая спираль (с выводами), не менее 1 блок соединителя прямой, не менее 4 блок соединителя угловой, не менее 2 блок ответвления от цепи, не менее 1 блок углового соединителя с гнездом для подключения штекера, не менее 1 линейка (для измерений на доске), не менее 1 набор грузиков на стержне с крюком (масса 10г), не менее 1 крышка для калориметра, не менее 1 набор ламп накаливания (напряжение не менее 1,5 В, ток не менее 150 мА, количество в наборе - не менее 10 шт., цоколь: Е10), не менее 1 воронка пластмассовая (объем не менее 300 мл), не менее 1 стержень для калориметра (длина не менее 200 мм), не менее 4 груз с пазом для крепления на стержень (масса 10 г), не менее 1 груз с пазом для крепления на стержень (масса 50 г), не менее 1 моток рыболовной лески (длина не менее 20 м), не менее 2 стеклянная мензурка (объем не менее 250 мл), не менее 2 стеклянная мензурка (объем не менее 400 мл), не менее 1 фетровая прокладка (размер не менее 100х135 мм, термоизолирующая), не менее 1 соединительный провод (желтый, длина не менее 500 мм), не менее 2 соединительный провод (синий, длина не менее 500 мм), не менее 2 соединительный провод (красный, длина не менее 500 мм), не менее 1 соединительный провод (желтый, длина не менее 250 мм), не менее 2 соединительный провод (синий, длина не менее 250 мм), не менее 2 соединительный провод (красный, длина не менее 250 мм), не менее 1 силиконовая трубка (6 мм), не менее 1 пружинный зажим, не менее 2 мензурка (объем не менее 400 мл), не менее 2 мензурка (объем не менее 250 мл), не менее 2 фетровая прокладка (размер не менее 100х100 мм, термоизолирующая), не менее 1 стеклянный стержень из боросиликатного стекла (длина не менее 200 мм, диаметр не менее 5 мм).1. **Характеристики набора оборудования для проведения экспериментов по теме «Оптика»:**

Проводимые эксперименты: распространение света (не менее 7 экспериментов), зеркала (не менее 16 экспериментов), рефракция (не менее 10 экспериментов), линзы (не менее 13 экспериментов)цвета (не менее 6 экспериментов), человеческий глаз (не менее 3 экспериментов), оптические приборы (не менее 5 экспериментов).Особенности компонентов набора: для хранения предусмотрен чемодан с наполнителем для быстрого контроля комплектности набора.Компоненты набора: не менее 1 галогенная лампа (напряжение не более 12В, мощность не менее 50 Вт, магнитное крепление основания), не менее 1 кювета прозрачная (размер не менее 230х75 мм) с магнитным креплением, не менее 1 оптический блок в форме полукруга, с магнитным креплением, не менее 1 оптический блок в форме треугольника, с магнитным креплением, не менее 1 осветитель (галогеновая лампа, напряжение не более 12 В. Мощность не менее 20 Вт), не менее 2 оптический блок плосковыпуклый с магнитным креплением, не менее 1 оптический блок плосковогнутый с магнитным креплением, не менее 1 оптический блок трапециевидный с магнитным креплением, не менее 1 набор моделей Луны и Земли в виде полусфер (диаметры 10 и 3 см, магнитное крепление), не менее 1 модель световода, не менее 1 диск измерения углов преломления с магнитной подложкой, не менее 2 плоское зеркало, не менее 1 аксессуары для осветителя для смешивания цветов, не менее 1 гибкое зеркало из стали (выгнутое и вогнутое), не менее 2 диафрагма с держателем, не менее 1 магнитное основание для осветителя, не менее 1 набор светофильтров аддитивных (красный, синий, желтый, размер: не менее 5 x 6.3 см), не менее 1 набор светофильтров субтрактивных (жёлтый, пурпурный и голубой, размер: не менее 5 x 6.3 см), не менее 1 линейка (для измерений на доске).**6. Характеристики набора интерактивных средств отображения учебно-методической информации.****Назначение:** отображение учебно-методических материалов во время проведения экспериментальных работ и лабораторных работ, в том числе фронтальных лабораторных работ, отображение заданий учащимся согласно учебной программе работы с наборами оборудования, используя источники в электронном виде, предоставления преподавателю удобного интерфейса для оперативной демонстрации материалов с возможностью аннотирования поверх изображения, в том числе от физически подключенных источников сигнала.**Исполнение:** состоит из устройства отображения, выполненного в виде шасси с дисплеем, сенсорным устройством, и установленным внутри встроенным модулем ЭВМ, а также дополнительным самостоятельным вычислительным модулем для преподавателя, соединяемым между собой кабелями передачи изображения и данных сенсорного устройства.**Характеристики широкоформатного устройства отображения**Условия эксплуатации: в помещении.Размер диагонали: ≥ 75 и < 80 Дюйм (25,4 мм).Количество точек касания: ≥ 20 Шт.Объем накопителя встроенного вычислительного блока: ≥ 32 Гигабайт.Объем оперативной памяти встроенного вычислительного блока: ≥ 3 Гигабайт.Наличие встроенной акустической системы: наличие. Разрешение экрана по вертикали: не менее 2160 Пиксель. Разрешение экрана по горизонтали, пиксель: не менее 3840 и не более 4072 Пиксель. Яркость экрана: ≥ 400 кд/м². Статическая контрастность экрана: ≥4000:1. Время отклика матрицы экрана (от серого к серому): предельно 6 мс. Высота срабатывания сенсора от поверхности экрана: ≤ 3 мм. Время отклика сенсора касания: ≤ 5 мс. Разрешение сенсора касания: верхний предел 3 мм. Количество поддерживаемых стилусов одновременно: ≥ 2 Шт. Количество стилусов в комплекте поставки: ≥ 2 Шт. Количество встроенных портов Ethernet для подключения дополнительных устройств: ≥ 2 Шт.Количество свободных портов USB 2.0 Type A: ≥ 3 Шт. Количество портов USB 3.0: ≥ 3 Шт. Количество выходов аудиосигнала: ≥ 2 Шт. Количество входов аудиосигнала линейного уровня: ≥ 1 Шт. Тип подсветки: Прямая светодиодная. Наличие антибликового защитного стекла: Наличие. Наличие закаленного защитного стекла: Наличие. Встроенные функции распознавания объектов касания: Наличие. Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания: Наличие. Тип стилусов для работы с устройством: Безбатарейный. Совместимость: Windows, MacOS, Android, ChromeOS. Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Windows: наличие.Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС MacOS: Наличие. Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС iOS: Наличие. Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС ChromeOS: Наличие. Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Android: Наличие. Возможность подключения к сети Ethernet проводным способом: Наличие. Возможность удаленного включения: Наличие.Возможность удаленного управления и мониторинга через Ethernet: Наличие.Возможность удаленного управления и мониторинга через RS-232: Наличие.Безвентиляторное охлаждение: Наличие.Наличие пульта дистанционного управления в комплекте: Наличие.Наличие встроенного вычислительного блока: Наличие.Наличие слота на корпусе для установки дополнительного вычислительного блока: Наличие.Поддержка разрешения 3840х2160 пикселей (при 60 Гц): Наличие.Тип сенсорной технологии: Инфракрасная.Соотношение сторон дисплея: Отношение значений разрешения дисплея по горизонтали к разрешению по вертикали должно быть из интервала 1,50-1,96.Угол обзора по вертикали и горизонтали: ≥ 178°.Минимальный размер объекта для распознавания касания: ≤ 3.Допуск отклонения определения координаты касания: <±2 мм.Динамическая контрастность: ≥ 5000:1.Защитное стекло: Требуется с повышенной гладкостью, антибликовое, антивандальное, закалённое, с воздушным зазором 1мм, твёрдость ≥ 7 по шкале Мооса.Количество интегрированных в лицевую рамку устройства пироэлектрических датчиков движения: ≥ 1. Функция автоматического перехода устройства в спящий режим при отсутствии движения в помещении установки: Требуется, с возможностью указания интервала задержки перед переходом в спящий режим.Функция автоматического перехода устройства из спящего в рабочий режим при обнаружении движения в помещении установки: Требуется.Соответствие разъема для подключения встраиваемого ПК-модуля стандарту OPS (Open Pluggable Standard): Допускается наличие. Акустическая система: Наличие двух встроенных в корпус динамиков с суммарной мощностью ≥ 30 Ватт. Наличие микрофонного массива для обеспечения возможностей аудиоконференцсвязи без необходимости подключения к устройству внешних периферийных устройств: Требуется. Возможность выбора разрешения и частоты кадров видеопотока, передаваемого в порт HDMI-out: Требуется. Наличие встроенного сетевого коммутатора с возможностью объединения им в локальную сеть встроенного модуля ЭВМ на базе ОС Android и опционального ПК-модуля (без применения внешних соединяющих кабелей, патч-кордов, сетевых адаптеров) и подключения к ЛВС всех модулей ЭВМ одним кабелем: Требуется. Питание встраиваемого опционального модуля ЭВМ (ПК-модуля): От сети переменного тока или источника постоянного тока. Входов HDMI с поддержкой HDMI 2.0: ≥ 3 Шт. Вход RGB (VGA): ≥ 1Шт. Аудиовход: ≥ 1 с разъемом TRS 3,5 мм. Выход HDMI: ≥ 1. Аудиовыход: ≥ 1 с разъемом TRS 3,5 мм.Цифровой аудиовыход S/PDIF с разъемом для передачи данных по оптическому кабелю: ≥ 1. USB портов версии 2.0: ≥ 3 шт. Разъемов USB типа В (выход сенсорного интерфейса): ≥ 2 Шт.Разъем USB типа C: ≥ 1 с поддержкой зарядки мощностью не менее 65Вт.Дополнительный порт управления - разъем 9-контактный с физическим протоколом передачи сигналов RS232: ≥ 1 шт.Приемник пульта дистанционного управления: По радиоканалу/приемник инфракрасного диапазона. Специализированный интерфейс подключения комплектного адаптера беспроводных сетей: ≥ 1 Шт. Напряжение питания постоянного тока, подводимое к встраиваемому опциональному модулю ЭВМ (ПК-модулю): ≤ 24 В.Возможность крепления устройства по стандарту VESA: с типоразмером 800x400. Настенное крепление в комплекте: наличие.Габаритные размеры устройства: ≥ 1690x990x80 и ≤ 1710x1020x95 мм.Масса устройства (без встроенных модулей ЭВМ): ≤ 58 Килограмм.Максимальная температура окружающей среды при работе устройства: ≥ 40°С. Минимальная температура окружающей среды при работе устройства: ≤ 0°С. Максимальная влажность при работе устройства: ≥ 90%.Источник питания: Тип устройства питания должен быть внутренний.Входное напряжение: Требуется в диапазоне 220-240 В, частота тока 50 Гц.Энергопотребление в режиме ожидания: ≤ 0.5 Ватт.Энергопотребление в режиме работы: ≤ 170 Ватт.**Функциональные особенности стилусов при работе со встроенным модулем ЭВМ при создании заметок:** особенности стилусов: конструкция стилуса должна позволять работу стилусов в двух режимах – режиме раздельного ввода с возможностью письма основным цветом линии и вспомогательным цветом линии и режиме ввода только основным цветом линии. Конструкция должна позволять однозначно определять, каким цветом (основным или вспомогательным) будет осуществляться рукописный ввод при работе в режиме раздельного ввода. Оба стилуса должны иметь возможность в режиме раздельного ввода рисовать линии как основного, так и вспомогательного цвета, в том числе одновременно и независимо друг от друга. Конструкция стилуса должна позволять изменять толщину линии письма во время рукописного ввода за счет распознавания изменения площади касания экрана приложением создания заметок, встроенным в интерактивную панель.Наличие функции имитации комплектным пультом ДУ нажатий стандартных клавиатурных клавиш и их комбинаций – пробел, Alt+Tab, Alt+F4, PageUp, PageDown, курсорных клавиш, клавиша Enter, клавиш с F1 по F12: наличие.Характеристики устройства считывания меток NFC в комплекте: интерфейс USB, функции - управление питанием панели, управление выбором видеоисточников с автоматическим переключением по таймеру. Комплектация: Устройство отображения со встроенным модулем Android: ≥ 1 шт. кабель питания со штепсельной вилкой типа Schuko: ≥ 1 шт. требуется VGA кабель: ≥ 1 шт. USB кабель типа А-В: ≥ 1 шт. аудио кабель с разъемами TRS 3,5 мм (одинаковой длины с кабелем VGA): ≥ 1 шт. должен быть HDMI кабель: ≥ 1 шт. кабель USB Type-C – Type-C: ≥ 1 шт. стилус: ≥ 2 шт. тип стилуса: активный/пассивный. пульт дистанционного управления: ≥ 1 шт. длина кабеля питания:: ≥ 3 м. длина VGA кабеля: не более 5 м. длина USB кабеля типа А-В: ≥ 3 м. длина аудиокабеля с разъемами TRS 3,5 мм –: ≥ 3 м. длина HDMI-кабеля –: ≥ 3 м. длина кабеля USB Type-C – Type-C –: ≥ 1,5 м. комплект болтов для закрепления монтажных приспособлений к шасси устройства: ≥1 Настенное крепление в комплекте: наличие. Устройство считывания меток NFC в комплекте: допускается наличие. Возможность сохранения настроек Android-модуля интерактивной панели на USB-носитель и восстановление настроек с носителя: наличие. Возможность блокировки комплекса и использования USB-носителя в качестве аппаратного ключа для разблокировки: наличие. Возможность настроить автоматическое удаление файлов из определенных папок на носителе встроенного модуля ЭВМ интерактивного комплекса при ее выключении: наличие. Возможность блокировки изменения настроек модуля паролем: наличие. Встроенный файловый сервер для доступа к запоминающему устройству интерактивной панели по сети по протоколу SAMBA: наличие. Возможность назначить псевдонимы для портов подключения источников видеосигнала: наличие. Возможность отправки снимка экрана пользователям в локальной сети учреждения посредством публикации на экране интерактивной панели изображения закодированной ссылки для скачивания файла на встроенном веб-сервере в виде машиночитаемого двухмерного графического кода: наличие. Наличие встроенного приложения для трансляции изображения на интерактивную панель с пользовательских устройств: наличие. Наличие режима деления экрана для одновременного отображения нескольких экранов пользовательских устройств: наличие. Максимальное количество одновременно отображаемых на экране трансляций с устройств пользователей≥ 4. Наличие функции вывода мультимедийных информационных сообщений, получаемых по сети Интернет из облачного сервиса, в течение заданного промежутка времени, отображения в цикле, отображения до момента получения команды остановки отображения: наличие. Наличие встроенного приложения-каталога виртуального магазина лицензированных приложений, не требующих оплаты и лицензий: наличие.Дополнительные приложения, из списка: интернет-браузер; симулятор электронных схем; симулятор физических явлений; калькулятор инженерный; калькулятор программируемый.Модуль преподавателя: Назначение: формирование контента для отображения на устройстве отображения, прием данных от сенсорного устройства для обеспечения управления контентом.Тактовая частота процессора: базовая не более 1,6 ГГц, максимальная из интервала 3,1...4,6 ГГц. Ядер процессора: не менее 4. Потоков процессора: не менее 8. Диагональ вспомогательного экрана: не менее 14,9 дюймов.Объем ОЗУ: не менее 8Гб. Объем накопителя твердотельного: не менее 256 Гб. Тип накопителя: PCIe NVMe SSD. Разрешение экрана: не менее 1920х1080 пикс. Поддержка WiFi: наличие. Поддержка Bluetooth: наличие. Веб-камера: наличие. Предустановленная операционная система: наличие.Соединительные кабели USB и HDMI длиной 10 метров в комплекте: наличие. | 1 |
| 2 | Учебный комплекс для проведения коллективных демонстрационных и лабораторных работ по физике | 1. Состав комплекса: набор оборудования для проведения лабораторных работ по теме «Электричество» - 4 шт., набор основного и вспомогательного оборудования для проведения лабораторных работ по теме "Возобновляемые источники энергии» - 4 шт., набор оборудования для проведения лабораторных работ по теме «Оптика» - 4 шт., набор интерактивных средств отображения учебно-методической информации – 1 шт.
2. **Характеристики набора оборудования для проведения лабораторных работ по теме «Электричество»****Проводимые лабораторные работы и эксперименты:**

Электрические цепи (не менее 8 Лабораторных работ)Электрическое сопротивление (не менее 8 Лабораторных работ)Работа и мощность электрического тока (не менее 1 Лабораторных работ)Преобразование энергии (не менее 1 Лабораторных работ)Электрохимия (не менее 6 Лабораторных работ)Безопасность при работе с электричеством (не менее 2 Лабораторных работ)Датчики (не менее 2 Лабораторных работ)**Компоненты набора:**не менее 4 блок прямого соединителя, не менее 4 блок углового соединителя, не менее 2 блок ответвления от цепи, не менее 2 блок с гнездами в разрыве цепи, не менее 2 блок с гнездом в конце цепи, не менее 2 блок прямого соединителя с гнездом без разрыва цепи, не менее 2 блок углового соединителя с гнездом без разрыва цепи, не менее 2 блок с размыкателем цепи (выключателем), не менее 2 блок с переключателем, не менее 2 блок с патроном для лампы накаливания (цоколь Е10), не менее 2 блок держателя батареи (типоразмер батареи: С), не менее 1 блок с резистором 50 Ом, не менее 1 блок с резистором100 Ом, не менее 1 блок с резистором 10 кОм, не менее 1 блок с резистором 47 кОм, не менее 1 блок с потенциометром 250 Ом, не менее 1 блок с терморезистором с отрицательным ТКС, не менее 1 блок с терморезистором с положительным ТКС, не менее 1 звонок со штыревым разъемом 4 мм, не менее 1 модель тела человека для экспериментов по электробезопасности, не менее 1 биметаллическая полоса, не менее 1 комплект зажимов "крокодил" (количество: не менее 10 шт.), не менее 1 пара штыревых соединителей двусторонних, не менее 2 соединительный провод (красный, длина не менее 250 мм), не менее 2 соединительный провод (синий, длина не менее 250 мм), не менее 2 соединительный провод (красный, длина не менее 500 мм), не менее 2 соединительный провод (синий, длина не менее 500 мм), не менее 1 лоток без крышки, не менее 2 медный электрод (размер: не менее 76х40 мм), не менее 1 цинковый элеткрод (размер: не менее 76х40 мм), не менее 2 свинцовый электрод (размер: не менее 76х40 мм), не менее 2 железный электрод (размер: не менее 76х40 мм).1. **Характеристики набора основного и вспомогательного оборудования для проведения лабораторных работ по теме "Возобновляемые источники энергии»**

**Проводимые лабораторные работы и эксперименты:** преобразование энергии (не менее 5 лабораторных работ), тепловая энергия Солнца (не менее 7 лабораторных работ), тепло окружающей среды (не менее 5 лабораторных работ).**Компоненты набора:**не менее 1 регулируемая опорная площадка, не менее 1 моток рыболовной лески (длина не менее 20 м), не менее 1 прокладка из фетра (размер не менее 100х100 мм), не менее 4 блок соединителя угловой, не менее 1 блок соединителя с гнездами в разрыв цепи, не менее 4 блок с гнездом в конце цепи, не менее 1 блок с патроном для лампы накаливания (цоколь: Е10), не менее 1 электромотор с диском-индикатором, не менее 1 генератор с осью с резьбой и гайкой, не менее 1 устройство сбора солнечной энергии, не менее 1 термогенератор на основе элементе Пельтье, не менее 1 галогенная лампа с отражателем (напряжение не более 12В, мощность не менее 20 Вт), не менее 1 крепление для галогенной лампы с отражателем, не менее 1 мензурка алюминиевая, полированная, не менее 1 мензурка (черная), не менее 1 лампа накаливания (цоколь Е10, напряжение не более 4 В, ток не менее 40 мА), не менее 1 Солнечная батарея с проводами (размер не менее 3,3х6,5 см, ЭДС не менее 0.5 В, ток не менее 330 мА), не менее 1 Держатель для солнечной батареи, не менее 1 двустороннее гнездо для соединения 4-мм штекеров, не менее 2 соединительный провод (длина не менее 250 мм, красный), не менее 2 соединительный провод (длина не менее 250 мм, синий), не менее 2 соединительный провод (длина не менее 500 мм, красный), не менее 1 соединительный провод (длина не менее 500 мм, синий), не менее 1 скользящее крепление для оптической скамьи, не менее 1 рулетка (длина не менее 2 м), не менее 1 цифровой секундомер (дискретность 1 сек и 1/100 сек), не менее 1 мензурка из полипропилена (объем не менее 100 мл), не менее 1 мензурка (объем не менее 400 мл), не менее 2 лабораторный термометр (диапазон измерения не уже -10 ... +110 °C), не менее 1 силиконовая трубка (диаметр 7 мм, внутренний диаметр 3 мм), не менее 1 индикатор потока для жидкостей, не менее 1 воронка из полипропилена (диаметр: не менее 75 мм), не менее 1 ящик для хранения (размер не менее 305х425х150 мм), не менее 1 крышка ящика для хранения (материал: пластмасса), мультиметр стрелочный (пределы измерения напряжения постоянного тока: 3, 15, 60, 150, 600 В, пределы измерения напряжения переменного тока: 15, 60, 150, 600 В, максимальный измеряемый постоянный и переменный ток: не менее 10 A, максимальное измеряемое сопротивление: не менее 2 МОм, размер шкалы: не менее 75 мм, тест-прозвонка, габаритные размеры: не более 110 x 175 x 45 мм), источник питания лабораторный (стабилизированный, с защитой от короткого замыкания, с защитой от внешнего напряжения, максимальное выходное напряжение постоянного и переменного тока: не менее 12 В, максимальный выходной ток: постоянный – не менее 2 А, переменный – не менее 5А, внутреннее сопротивление: не более 10 мОм, напряжение питания: от сети 230 В, габаритные размеры: не более 194 x 140 x 130 мм, вес: не более 3,2 кг).1. **Характеристики набора оборудования для проведения лабораторных работ по теме «Оптика»**

**Проводимые лабораторные работы и эксперименты:** распространение света (не менее 5 лабораторных работ), отражение (не менее 7 лабораторных работ), рефракция (не менее 10 лабораторных работ), линзы (не менее 8 лабораторных работ), Человеческий глаз (не менее 4 лабораторных работ).**Компоненты набора:**не менее 1 зеркал (размер не менее 50х20 мм), не менее 1 осветитель для галогенной лампы (напряжение не более 12 В, мощность не более 20 Вт), не менее 1 полукруглый оптический блок, не менее 1 трапециевидный оптический блок, не менее 1 оптический блок в форме прямоугольного треугольника, не менее 2 оптический блок плосковыпуклый, не менее 1 оптический блок плосковогнутый, не менее 1 кювета с полукруглыми половинами, не менее 1 оптический диск с магнитной подложкой, не менее 1 зеркало выпукло-вогнутое металлическое, не менее 1 ящик для принадлежностей набора, не менее 1 крышка ящика.1. **Характеристики набора интерактивных средств отображения учебно-методической информацииНазначение:** отображение учебно-методических материалов во время проведения экспериментальных работ и лабораторных работ, в том числе фронтальных лабораторных работ, отображение заданий учащимся согласно учебной программе работы с наборами оборудования, используя источники в электронном виде, предоставления преподавателю удобного интерфейса для оперативной демонстрации материалов с возможностью аннотирования поверх изображения, в том числе от физически подключенных источников сигнала.

**Исполнение:** состоит из устройства отображения, выполненного в виде шасси с дисплеем, сенсорным устройством, и установленным внутри встроенным модулем ЭВМ, а также дополнительным самостоятельным вычислительным модулем для преподавателя, соединяемым между собой кабелями передачи изображения и данных сенсорного устройства.**Характеристики широкоформатного устройства отображения**Условия эксплуатации: в помещении.Размер диагонали: ≥ 75 и < 80 Дюйм (25,4 мм).Количество точек касания: ≥ 20 Шт.Объем накопителя встроенного вычислительного блока: ≥ 32 Гигабайт.Объем оперативной памяти встроенного вычислительного блока: ≥ 3 Гигабайт.Наличие встроенной акустической системы: наличие. Разрешение экрана по вертикали: не менее 2160 Пиксель. Разрешение экрана по горизонтали, пиксель: не менее 3840 и не более 4072 Пиксель. Яркость экрана: ≥ 400 кд/м². Статическая контрастность экрана: ≥4000:1. Время отклика матрицы экрана (от серого к серому): предельно 6 мс. Высота срабатывания сенсора от поверхности экрана: ≤ 3 мм. Время отклика сенсора касания: ≤ 5 мс. Разрешение сенсора касания: верхний предел 3 мм. Количество поддерживаемых стилусов одновременно: ≥ 2 Шт. Количество стилусов в комплекте поставки: ≥ 2 Шт. Количество встроенных портов Ethernet для подключения дополнительных устройств: ≥ 2 Шт.Количество свободных портов USB 2.0 Type A: ≥ 3 Шт. Количество портов USB 3.0: ≥ 3 Шт. Количество выходов аудиосигнала: ≥ 2 Шт. Количество входов аудиосигнала линейного уровня: ≥ 1 Шт. Тип подсветки: Прямая светодиодная. Наличие антибликового защитного стекла: Наличие. Наличие закаленного защитного стекла: Наличие. Встроенные функции распознавания объектов касания: Наличие. Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания: Наличие. Тип стилусов для работы с устройством: Безбатарейный. Совместимость: Windows, MacOS, Android, ChromeOS. Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Windows: наличие.Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС MacOS: Наличие. Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС iOS: Наличие. Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС ChromeOS: Наличие. Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Android: Наличие. Возможность подключения к сети Ethernet проводным способом: Наличие. Возможность удаленного включения: Наличие.Возможность удаленного управления и мониторинга через Ethernet: Наличие.Возможность удаленного управления и мониторинга через RS-232: Наличие.Безвентиляторное охлаждение: Наличие.Наличие пульта дистанционного управления в комплекте: Наличие.Наличие встроенного вычислительного блока: Наличие.Наличие слота на корпусе для установки дополнительного вычислительного блока: Наличие.Поддержка разрешения 3840х2160 пикселей (при 60 Гц): Наличие.Тип сенсорной технологии: Инфракрасная.Соотношение сторон дисплея: Отношение значений разрешения дисплея по горизонтали к разрешению по вертикали должно быть из интервала 1,50-1,96.Угол обзора по вертикали и горизонтали: ≥ 178°.Минимальный размер объекта для распознавания касания: ≤ 3.Допуск отклонения определения координаты касания: <±2 мм.Динамическая контрастность: ≥ 5000:1.Защитное стекло: Требуется с повышенной гладкостью, антибликовое, антивандальное, закалённое, с воздушным зазором 1мм, твёрдость ≥ 7 по шкале Мооса.Количество интегрированных в лицевую рамку устройства пироэлектрических датчиков движения: ≥ 1. Функция автоматического перехода устройства в спящий режим при отсутствии движения в помещении установки: Требуется, с возможностью указания интервала задержки перед переходом в спящий режим.Функция автоматического перехода устройства из спящего в рабочий режим при обнаружении движения в помещении установки: Требуется.Соответствие разъема для подключения встраиваемого ПК-модуля стандарту OPS (Open Pluggable Standard): Допускается наличие. Акустическая система: Наличие двух встроенных в корпус динамиков с суммарной мощностью ≥ 30 Ватт. Наличие микрофонного массива для обеспечения возможностей аудиоконференцсвязи без необходимости подключения к устройству внешних периферийных устройств: Требуется. Возможность выбора разрешения и частоты кадров видеопотока, передаваемого в порт HDMI-out: Требуется. Наличие встроенного сетевого коммутатора с возможностью объединения им в локальную сеть встроенного модуля ЭВМ на базе ОС Android и опционального ПК-модуля (без применения внешних соединяющих кабелей, патч-кордов, сетевых адаптеров) и подключения к ЛВС всех модулей ЭВМ одним кабелем: Требуется. Питание встраиваемого опционального модуля ЭВМ (ПК-модуля): От сети переменного тока или источника постоянного тока. Входов HDMI с поддержкой HDMI 2.0: ≥ 3 Шт. Вход RGB (VGA): ≥ 1Шт. Аудиовход: ≥ 1 с разъемом TRS 3,5 мм. Выход HDMI: ≥ 1. Аудиовыход: ≥ 1 с разъемом TRS 3,5 мм.Цифровой аудиовыход S/PDIF с разъемом для передачи данных по оптическому кабелю: ≥ 1. USB портов версии 2.0: ≥ 3 шт. Разъемов USB типа В (выход сенсорного интерфейса): ≥ 2 Шт.Разъем USB типа C: ≥ 1 с поддержкой зарядки мощностью не менее 65Вт.Дополнительный порт управления - разъем 9-контактный с физическим протоколом передачи сигналов RS232: ≥ 1 шт.Приемник пульта дистанционного управления: По радиоканалу/приемник инфракрасного диапазона. Специализированный интерфейс подключения комплектного адаптера беспроводных сетей: ≥ 1 Шт. Напряжение питания постоянного тока, подводимое к встраиваемому опциональному модулю ЭВМ (ПК-модулю): ≤ 24 В.Возможность крепления устройства по стандарту VESA: с типоразмером 800x400. Настенное крепление в комплекте: наличие.Габаритные размеры устройства: ≥ 1690x990x80 и ≤ 1710x1020x95 мм.Масса устройства (без встроенных модулей ЭВМ): ≤ 58 Килограмм.Максимальная температура окружающей среды при работе устройства: ≥ 40°С. Минимальная температура окружающей среды при работе устройства: ≤ 0°С. Максимальная влажность при работе устройства: ≥ 90%.Источник питания: Тип устройства питания должен быть внутренний.Входное напряжение: Требуется в диапазоне 220-240 В, частота тока 50 Гц.Энергопотребление в режиме ожидания: ≤ 0.5 Ватт.Энергопотребление в режиме работы: ≤ 170 Ватт.**Функциональные особенности стилусов при работе со встроенным модулем ЭВМ при создании заметок:** особенности стилусов: конструкция стилуса должна позволять работу стилусов в двух режимах – режиме раздельного ввода с возможностью письма основным цветом линии и вспомогательным цветом линии и режиме ввода только основным цветом линии. Конструкция должна позволять однозначно определять, каким цветом (основным или вспомогательным) будет осуществляться рукописный ввод при работе в режиме раздельного ввода. Оба стилуса должны иметь возможность в режиме раздельного ввода рисовать линии как основного, так и вспомогательного цвета, в том числе одновременно и независимо друг от друга. Конструкция стилуса должна позволять изменять толщину линии письма во время рукописного ввода за счет распознавания изменения площади касания экрана приложением создания заметок, встроенным в интерактивную панель.Наличие функции имитации комплектным пультом ДУ нажатий стандартных клавиатурных клавиш и их комбинаций – пробел, Alt+Tab, Alt+F4, PageUp, PageDown, курсорных клавиш, клавиша Enter, клавиш с F1 по F12: наличие.Характеристики устройства считывания меток NFC в комплекте: интерфейс USB, функции - управление питанием панели, управление выбором видеоисточников с автоматическим переключением по таймеру. Комплектация: Устройство отображения со встроенным модулем Android: ≥ 1 шт. кабель питания со штепсельной вилкой типа Schuko: ≥ 1 шт. требуется VGA кабель: ≥ 1 шт. USB кабель типа А-В: ≥ 1 шт. аудио кабель с разъемами TRS 3,5 мм (одинаковой длины с кабелем VGA): ≥ 1 шт. должен быть HDMI кабель: ≥ 1 шт. кабель USB Type-C – Type-C: ≥ 1 шт. стилус: ≥ 2 шт. тип стилуса: активный/пассивный. пульт дистанционного управления: ≥ 1 шт. длина кабеля питания:: ≥ 3 м. длина VGA кабеля: не более 5 м. длина USB кабеля типа А-В: ≥ 3 м. длина аудиокабеля с разъемами TRS 3,5 мм –: ≥ 3 м. длина HDMI-кабеля –: ≥ 3 м. длина кабеля USB Type-C – Type-C –: ≥ 1,5 м. комплект болтов для закрепления монтажных приспособлений к шасси устройства: ≥1 Настенное крепление в комплекте: наличие. Устройство считывания меток NFC в комплекте: допускается наличие. Возможность сохранения настроек Android-модуля интерактивной панели на USB-носитель и восстановление настроек с носителя: наличие. Возможность блокировки комплекса и использования USB-носителя в качестве аппаратного ключа для разблокировки: наличие. Возможность настроить автоматическое удаление файлов из определенных папок на носителе встроенного модуля ЭВМ интерактивного комплекса при ее выключении: наличие. Возможность блокировки изменения настроек модуля паролем: наличие. Встроенный файловый сервер для доступа к запоминающему устройству интерактивной панели по сети по протоколу SAMBA: наличие. Возможность назначить псевдонимы для портов подключения источников видеосигнала: наличие. Возможность отправки снимка экрана пользователям в локальной сети учреждения посредством публикации на экране интерактивной панели изображения закодированной ссылки для скачивания файла на встроенном веб-сервере в виде машиночитаемого двухмерного графического кода: наличие. Наличие встроенного приложения для трансляции изображения на интерактивную панель с пользовательских устройств: наличие. Наличие режима деления экрана для одновременного отображения нескольких экранов пользовательских устройств: наличие. Максимальное количество одновременно отображаемых на экране трансляций с устройств пользователей≥ 4. Наличие функции вывода мультимедийных информационных сообщений, получаемых по сети Интернет из облачного сервиса, в течение заданного промежутка времени, отображения в цикле, отображения до момента получения команды остановки отображения: наличие. Наличие встроенного приложения-каталога виртуального магазина лицензированных приложений, не требующих оплаты и лицензий: наличие.Дополнительные приложения, из списка: интернет-браузер; симулятор электронных схем; симулятор физических явлений; калькулятор инженерный; калькулятор программируемый.Модуль преподавателя: Назначение: формирование контента для отображения на устройстве отображения, прием данных от сенсорного устройства для обеспечения управления контентом.Тактовая частота процессора: базовая не более 1,6 ГГц, максимальная из интервала 3,1...4,6 ГГц. Ядер процессора: не менее 4. Потоков процессора: не менее 8. Диагональ вспомогательного экрана: не менее 14,9 дюймов.Объем ОЗУ: не менее 8Гб. Объем накопителя твердотельного: не менее 256 Гб. Тип накопителя: PCIe NVMe SSD. Разрешение экрана: не менее 1920х1080 пикс. Поддержка WiFi: наличие. Поддержка Bluetooth: наличие. Веб-камера: наличие. Предустановленная операционная система: наличие.Соединительные кабели USB и HDMI длиной 10 метров в комплекте: наличие. | 1 |