

**Перечень оборудования и средств обучения для оснащения Центра образования
«Точка роста» естественно – научного и технологического направлений**

Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Количество единиц
Естественно-научная направленность		
Оборудование (физика, химия, биология)		
Демонстрационный комплект цифровой лаборатория по биологии	<p>Предметная область: биология Тип пользователя: обучающийся Типы датчиков: Беспроводной мультидатчик Датчик относительной влажности Датчик освещённости Датчик уровня pH Датчик температуры исследуемой среды Датчик температуры окружающей среды Дополнительные материалы в комплекте: Зарядное устройство с кабелем, USB, руководство по эксплуатации, программное обеспечение, справочно – методические материалы, видеоролики.</p>	2 шт.
Цифровая лаборатория Архимед. Паспорт. Мультидатчик. Химия.	<p>Предметная область: химия Тип пользователя: обучающийся Предполагаемые типы датчиков: Беспроводной мультидатчик Датчик уровня pH Датчик температуры исследуемой среды Датчик электрической проводимости Дополнительные материалы в комплекте: Зарядное устройство с кабелем, кабель USB соединительный, руководство по эксплуатации, набор лабораторной оснастки, программное обеспечение, справочно – методические материалы, видеоролики.</p>	3 шт.

<p>Цифровая лаборатория Архимед. Паспорт. Мультидатчик. Физика</p>	<p>Предметная область: физика Тип пользователя: обучающийся Предполагаемые типы датчиков: Беспроводной мультидатчик Цифровой датчик абсолютного давления Датчик температуры исследуемой серой Датчик магнитного поля Датчик электрического напряжения, Датчик силы тока Датчик акселерометр Цифровой осциллографический датчик Дополнительные материалы в комплекте: Зарядное устройство с кабелем, кабель USB соединительный, руководство по эксплуатации, набор лабораторной оснастки, программное обеспечение, справочно – методические материалы, видеоролики.</p>	<p>4 шт.</p>
<p>Цифровая лаборатория Архимед. Паспорт. Мультидатчик. Биология.</p>	<p>Цифровая лаборатория по биологии (ученическая) предназначена для развития у обучающихся естественно-научной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно- научной и технологической направленностей. Используется для обеспечения функционирования Центров образования естественно-научной и технологической направленности "Точка роста" в общеобразовательных организациях. Оборудование позволяет выполнять лабораторные работы по предмету "Биология" на уроках и во внеурочной деятельности учащихся, в том числе в экспериментальной проектно- исследовательской деятельности при реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ по предмету "Биология". Цифровая лаборатория представляет собой набор, включающий цифровой мультидатчик с комплектом выносных</p>	<p>3 шт</p>

	<p>зондов для произведения измерений, программное обеспечение и методическое пособие для проведения экспериментов. Оборудование позволяет работать с помощью проводного и беспроводного подключения к персональному компьютеру для отображения результатов эксперимента, а также совместно со специально разработанными приложениями.</p> <p>Комплектация</p> <p>Беспроводной мультидатчик по биологии с 5 встроенными датчиками:</p> <p>Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100 %</p> <p>Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180 000 лк</p> <p>Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH</p> <p>Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140 ° С</p> <p>Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40 ° С</p> <p>Аксессуары:</p> <p>Зарядное устройство с кабелем miniUSB</p> <p>USB адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>Цифровая видеокамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3 Мп (микроскоп).</p> <p>Программное обеспечение</p>	
Микроскоп цифровой	Использование характеристик на основе КТРУ	1 шт.
Набор ОГЭ по химии	Лабораторная посуда, реактивы, учебно – демонстрационное оборудование	1 шт.
Демонстрационный комплект цифровой лаборатории по нейротехнологии	<p>Предметная область: нейротехнология</p> <p>Тип пользователя: обучающийся</p> <p>Предполагаемые типы датчиков:</p> <p>Беспроводной мультидатчик</p> <p>Датчик электрической активности мышц</p> <p>Одноразовые электроды для измерения сигналов ЭКГ</p> <p>Датчик фотоплетизмограммы</p> <p>Датчик электрокардиограф</p>	1 шт.

	<p>Датчик кожно – гальванической реакции Сухой электродрегистрации ЭЭГ. Типы датчиков, предусмотренные КТРУ Дополнительные материалы в комплекте: Зарядное устройство с Устройство для пекабелем, USB, руководство по эксплуатации, программное обеспечение, справочно – методические материалы, видеоролики.</p>	
<p>Демонстрационный комплект цифровой лаборатории по физиологии</p>	<p>Обеспечивает проведение исследования по функционированию человеческого организма. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по физиологии с 5-ю встроенными датчиками: Датчик артериального давления (0...250 мм рт. ст.) Датчик пульса с диапазоном измерения не уже чем от 30 до 200 уд/мин Датчик температуры тела с диапазоном измерения не уже чем от +25 до +40С Датчик частоты дыхания с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 100 циклов/мин Датчик ускорения с показателями ± 2 g; ± 4 g; ± 8 g Отдельные устройства: Датчик ЭКГ с диапазоном измерения не уже чем от -300 до +300 мВ) Датчик силомер с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 40 Н Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 20 работ. Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.</p>	<p>1 шт.</p>
Компьютерное оборудование		
<p>Ноутбук Гравитон Н15И. Операционная система. Мышь манипулятор</p>	<p>Форм-фактор: ноутбук; Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие; Русская раскладка клавиатуры: наличие; Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов;</p>	<p>2 шт.</p>

	<p>Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей;</p> <p>Количество ядер процессора: не менее 4;</p> <p>Количество потоков: не менее 8;</p> <p>Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц;</p> <p>Максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц;</p> <p>Кэш-память процессора: не менее 6 Мбайт;</p> <p>Объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт;</p> <p>Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт;</p> <p>Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт;</p> <p>Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов;</p> <p>Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг;</p> <p>Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трех свободных;</p> <p>Внешний интерфейс LAN (использование переходников не предусмотрено): наличие;</p> <p>Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA, HDMI;</p> <p>Беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее;</p> <p>Web-камера: наличие;</p> <p>Манипулятор "мышь": наличие;</p> <p>Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие.</p>	
<p>Ноутбук машина портативная персональная электронно – вычислительная Akvarius CMP NS685U</p>		<p>1 шт.</p>

<p>R11 РФ Номер записи в Едином реестре российской радиоэлектронной продукции РЭ-1525/21 Номер записи в Едином реестре российской промышленной продукции 1113\1\2021</p>		
<p>МФУ (принтер, сканер, копир)</p>	<p>Тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования); Формат бумаги: не менее А4; Цветность: черно-белый; Технология печати: лазерная Максимальное разрешение печати: не менее 1200x1200 точек; Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB.</p>	<p>1 шт.</p>
<p>Технологическая направленность</p>		
<p>Четырёхосевой учебный робот – манипулятор с модульными сменными насадками</p>	<p>Учебный робот-манипулятор предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Количество осей робота манипулятора - четыре. Перемещение инструмента в пространстве по трем осям должно управляться шаговыми двигателями. Напряжение питания шаговых двигателей не более 12 В. Серводвигатель четвертой оси должен обеспечивать поворот инструмента. Угол поворота манипулятора на основании вокруг вертикальной оси не менее 180 градусов. Для определения положения манипулятора при повороте вокруг вертикальной оси должен использоваться энкодер.</p> <p>Угол поворота заднего плеча манипулятора не менее 90 градусов. Угол поворота переднего плеча манипулятора не менее 100 градусов. Для определения положения заднего и переднего плеч 1 шт. 1 шт. манипулятора должен использоваться гироскоп. Угол поворота по четвертой оси не менее 180 градусов. Должна быть возможность оснащения сменными насадками (например, держатель карандаша или фломастера,</p>	<p>1 шт.</p>

	<p>присоска с серводвигателем, механическое захватное устройство с серводвигателем, устройство для лазерной гравировки или устройство для 3D-печати). Минимальная комплектация сменными насадками: пневматический захват (присоска), механический захват, насадка держатель для карандаша/маркера/ручки, насадка переходник для крепления совместимых конструктивных деталей и конструкций, насадка лазерной гравировки, насадка 3D-печати (для работы с пластиком PLA с диаметром нити 1,75 мм). Должен быть оснащен сервоприводом для пневматического и механического захватов, обеспечивающим вращение захваченного объекта во время перемещения, поворот перемещаемого объекта вокруг вертикальной оси. Для обеспечения функционирования пневматического захвата должен быть оснащен встроенной в корпус манипулятора помпой. Должна быть возможность подключения дополнительных устройств (например, транспортера, рельса для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, камеры машинного зрения, оптического датчика, модуля беспроводного доступа). Робот-манипулятор должен обеспечивать перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, возможность получения сигналов от камеры и датчиков, возможность управления дополнительными устройствами. Материал корпуса – алюминий. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) не менее 350 мм. Интерфейс подключения – USB. Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления. Для внешнего управления должен быть предусмотрен пульт, подключаемый к роботу по Bluetooth. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой Arduino. Управляющий контроллер совместим со средой программирования Scratch и языком программирования C. Должен обеспечивать поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координаты X,</p>	
--	--	--

	<p>Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перепрыгивание из точки в точку (перенос объекта). Корпус должен быть в защищенном исполнении (класса не ниже IP20).</p>	
--	--	--