

## Материально-техническая база

### Оборудование

1.	Цифровая лаборатория по биологии (ученическая)	<p>Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.</p> <p>Комплектация: Беспроводной мультидатчик по биологии с 6-ю встроенными датчиками:</p> <p>Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%</p> <p>Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 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 +140С</p> <p>Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм</p> <p>Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40</p> <p>Аксессуары:</p> <p>Кабель USB соединительный</p> <p>Зарядное устройство с кабелем</p> <p>miniUSBUSB Адаптер Bluetooth 4.1</p> <p>LowEnergy</p> <p>Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории</p> <p>Упаковка</p>	2 шт.
----	--	--	-------

2.	Цифровая лаборатория по химии (ученическая)	<p>Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.</p> <p>Комплектация:</p> <p>Беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками:</p> <p>Датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН</p> <p>Датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С</p> <p>Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм</p> <p>Датчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120С</p> <p>Отдельные датчики:</p> <p>Датчик оптической плотности 525 нм</p> <p>Аксессуары:</p> <p>Кабель USB соединительный</p> <p>Зарядное устройство с кабелем</p> <p>miniUSBUSB Адаптер Bluetooth 4.1</p> <p>LowEnergy</p> <p>Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории</p> <p>Набор лабораторной оснастки</p>	2 шт.
----	---	---	-------

3.	Цифровая лаборатория по физике (ученическая)	<p>Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики.</p> <p>Комплектация:</p> <p>Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками:</p> <p>Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до 120С</p> <p>Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 500 кПа</p> <p>Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не уже чем от -80 до 80 мТл</p> <p>Датчик напряжения с диапазонами измерения не уже чем от -2 до +2В ; от -5 до +5В; от -10 до +10В; от -15 до +15В</p> <p>Датчик тока не уже чем от -1 до +1А</p> <p>Датчик акселерометр с показателями не менее чем: ±2 g; ±4 g; ±8 g</p> <p>Отдельные устройства:</p> <p>USB осциллограф не менее 2 канала, +/-100В</p> <p>Аксессуары:</p> <p>Кабель USB соединительный</p> <p>Зарядное устройство с кабелем</p> <p>miniUSBUSB Адаптер Bluetooth 4.1</p> <p>LowEnergy Конструктор для проведения экспериментов</p> <p>Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории</p>	2 шт.
4.	Ноутбук	Форм-фактор: ноутбук;	3 шт.
5.	МФУ (принтер, сканер, копир)	<p>Тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования);</p> <p>Формат бумаги: не менее А4;</p> <p>Цветность: черно-белый;</p> <p>Технология печати: лазерная</p> <p>Максимальное разрешение печати: не менее 1200×1200 точек;</p> <p>Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB.</p>	1 шт.
4.	Цифровая лаборатория по физиологии	Обеспечивает проведение исследования по функционированию человеческого организма. Комплектация: Беспроводной мультидатчик	1 шт.

	(профильный уровень)	<p>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 <math>\pm 2</math> g; <math>\pm 4</math> g; <math>\pm 8</math> g  Отдельные устройства:  Датчик ЭКГ с диапазоном измерения не уже чем от -300 до +300 мВ)  Датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН  Датчик силомер с диапазоном измерения не уже чем от -40 до 40 Н  Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк  Аксессуары:  Кабель USB соединительный  Зарядное устройство с кабелем  miniUSBUSB Адаптер Bluetooth 4.1  LowEnergy Конструктор для проведения экспериментов  Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории</p>	
6.	Микроскоп цифровой	<p>Тип микроскопа: биологический  Насадка микроскопа: монокулярная  Назначение: лабораторный  Метод исследования: светлое поле  Материал оптики: оптическое стекло  Увеличение микроскопа, крат: 64 — 1280  Окуляры: WF16x  Объективы: 4x, 10x, 40xs (подпружиненный)  Револьверная головка: на 3 объектива  Тип подсветки: зеркало или светодиод  Расположение подсветки: верхняя и нижняя  Материал корпуса: металл  Предметный столик, мм: 90  Источник питания: 220 В/50 Гц  Число мегапикселей: 1</p>	1 шт.

7.	Набор ОГЭ по химии	В набор входят весы лабораторные электронные 200 г, спиртовка лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ-14 (10 штук), стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки), цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 гнезд, зажим пробирочный, шпатель-	1 шт.
8.	Учебная лаборатория по нейротехнологии	<p>В состав входят:</p> <p>Сенсор Тип 1 не менее 1 шт., обеспечивает возможность регистрации сигнала электрической активности мышц (электромиограммы, ЭМГ). Регистрация должна осуществляться неинвазивно, сухими электродами. Возможностью крепления к руке человека, что должно давать возможность регистрировать электрическую активности мышцы в области, над которой располагается крепление. При напряжении мышцы должна быть обеспечена возможность наблюдения пучности сигнала (т.е. присутствие ЭМГ), при расслаблении мышцы - ее отсутствие.</p> <p>Сенсор Тип 2 не менее 1 шт., обеспечивает возможность регистрации сигнала фотоплетизмограммы (ФПГ) оптическим путем, за счет изменения отраженного от кровеносных сосудов света, объем которых изменяется под воздействием пульсовой волны. Сенсор должен быть обеспечен возможностью крепления к подушечке пальца человека.</p>	1 шт.

10.	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	<p>Комплект для изучения основ электроники и робототехники</p> <p>Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор должен позволять учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем.</p> <p>В состав комплекта должен входить набор конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п.</p> <p>В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.</p> <p>В состав комплекта должно входить: моторы с энкодером - не менее 2шт, сервопривод большой - не менее 4шт, сервопривод малый - не менее 2шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт, ультразвуковой датчик - не менее 3шт, датчик температуры - не менее 1шт, датчик освещенности - не менее 1шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала), комплект проводов для безопасного прототипирования, плата безопасного прототипирования, аккумулятор и зарядное устройство, .</p> <p>В состав комплекта должен входить программируемый контроллер, программируемый в среде ArduinoIDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер</p>	1 шт.
-----	--	--	-------

		<p>должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth или WiFi.</p> <p>В состав комплекта должен входить модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4шт, частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512Мб, объем встроенной памяти - не менее 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592x1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен иметь встроенное программное обеспечение на основе операционной системы Linux, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации.</p> <p>Комплект должен обеспечивать возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.</p>	
12.	<p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов</p>	<p>Образовательный комплект должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства.</p> <p>В состав комплекта должно входить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу - не менее 4шт;</li> <li>2) Робототехнический контроллер модульного типа, представляющий собой одноплатный микрокомпьютер с операционной системой Linux, объединенный с периферийным контроллером с помощью платы расширения. Робототехнический контроллер должен удовлетворять техническим характеристикам: кол-во ядер встроенного микрокомпьютера - не менее 4, тактовая частота ядра - не менее 1,2</li> </ol>	1 шт.

		<p>ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, I2S, TTL, UART, PWM, цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств, а также WiFi или Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами. Робототехнический контроллер должен обеспечивать возможность программирования с помощью средств языков C/C++, Python и свободно распространяемой среды ArduinoIDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.</p> <p>3) Вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером - не менее 1шт. Вычислительный модуль должен обладать встроенными цифровыми портами - не менее 12шт и аналоговыми портами- не менее 12шт. Вычислительный модуль должен обладать встроенным модулем беспроводной связи типа Bluetooth и WiFi для создания аппаратно-программных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки решений "Интернетвещей".</p> <p>Вычислительный модуль должен обладать совместимостью с периферийными платами для подключения к сети Ethernet и подключения внешней силовой нагрузки.</p> <p>4) Модуль технического зрения, представляющий собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей - не менее 1шт;</p> <p>Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность осуществлять настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга</p> <p>Модуль технического зрения должен иметь встроенные интерфейсы -</p>	
--	--	--	--

	<p>SPI ,UART, I2C или TTL для коммуникации друг с другом или внешними устройствами.</p> <p>5) Комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели манипуляторов - не менее 1 шт;</p> <p>6) Комплект элементов для сборки вакуумного захвата - не менее 1 шт.</p> <p>Образовательный робототехнический комплект должен содержать набор библиотек трехмерных моделей для прототипирования моделей мобильных и манипуляционных роботов различного типа. В состав комплекта должны входить инструкции и методические указания по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика, платформа Стюарта и т.п.).</p> <p>Образовательный робототехнический комплект должен содержать инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики и т.п.), инструкции по разработке систем управления и программного обеспечения для управления роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения.</p>	
--	---	--

## МЕБЕЛЬ

### Кабинет технологии

№ п/п	Наименование	Техническая характеристика	Цвет	Количество
1	Стол для занятий по роботехнике	2460x1240x980	Светло-серый	1
2	Стол модульный 2-х местный регулируемый	1200x550xH640-760	Светло-серый	15
3	Стул ученический регулируемый на прямоугольной трубе	332x367xH559/599/639/679	Светло-серый	30
4	Стол преподавателя с выкатной тумбой	1200x600x760	Светло-серый	1
5	Кресло офисное для учителя	440x430x450/980	Светло-серый	1
6	Шкаф-стеллаж (широкий)	849x360x1835	Светло-серый	3
7	Шкаф для учебных пособий (верхняя часть без дверок, нижняя часть с дверками)	849x376x1835	Светло-серый	2
8	Трибуна для защиты проектов	550x500x1200	Светло-серый	1

9	Стол рабочий на металлокаркасе (для ноутбуков)	800x620x750	Светло-серый	4
10	Стул поворотный (компьютерный)	630x630x790/920	Светло-серый	4
11	Стенд информационный	1250 x 900		2
12	Шторы рулонные	2000x2500	бежевый	5
13	Передвижная поворотная доска	750x1000x20	Две рабочие поверхности: одна для написания мелом, другая - маркером. Рабочая поверхность доски — износостойкая сталь. Доска снабжена регулируемыми опорами.	1
14	Доска школьная	3000x1000x10	Рабочая поверхность доски — износостойкая сталь. Доска комплектуется лотком для мела/фломастера и принадлежностей.	1

Кабинет химии

№ п/п	Наименование	Техническая характеристика, мм.	Цвет	Количество
1	Стол демонстрационный для кабинета химии	2400x750x880	Светло-серый	1
2	Шкаф вытяжной с сантехникой	1050x700x2250	Светло-серый	1

3	Стол ученический 2-х местный регулируемый на прямоугольной трубе	1200x500xH460/520/580/640	Светло-серый	12
4	Стул ученический регулируемый на прямоугольной трубе	332x367xH559/599/639/679	Светло-серый	30
5	Стол преподавателя с выкатной тумбой	1200x600x760	Светло-серый	1
6	Кресло офисное для учителя	630x630x1030/1210	Светло-серый	1
7	Шкаф-стеллаж (широкий)	849x360x1835	Светло-серый	1
8	Шкаф для учебных пособий (верхняя часть без дверок, нижняя часть с дверками)	849x376x1835	Светло-серый	1
9	Стол лабораторный	1200x656x978	Светло-серый	3
10	Стенд информационный	1250 x 900		2
11	Шторы рулонные	2000x2500	бежевый	3
12	Передвижная поворотная доска	750x1000x20	Две рабочие поверхности: одна для написания мелом, другая - маркером. Рабочая поверхность доски — износостойкая сталь. Доска снабжена регулируемыми опорами.	1
13	Доска школьная	3000x1000x10	Рабочая поверхность доски — износостойкая сталь. Доска комплектуется лотком для мела/фломастера и принадлежностей.	1

#### Лаборантская кабинет химии

1	Шкаф для одежды (для лабораторных халатов)	844x440x2100	Светлое дерево	1
2	Стол лабораторный моечный	800x600x900	Светло-серый	1
3	Стол лаборантский	1200x616x1020	Светло-серый	1

4	Шкаф для химических реактивов (металлический)	600x450x1950	Светло-серый	1
5	Стол преподавателя с выкатной тумбой	1200x600x760	Светло-серый	1
6	Шкаф секционный для учебных пособий (верхняя и нижняя часть с дверками)	844x440x2100	Светло-серый	1
7	Шкаф открытый многосекционный	750x350x1850	Светло-серый	2
8	Шкаф для учебных пособий (верхняя часть без дверок, нижняя часть с дверками)	849x376x1835	Светло-серый	1
9	Шторы рулонные	2000x2500	бежевый	1
10	Стул мягкий офисный для учителя	485x493x460/845	Светло-серый	1

Кабинет физики

№ п/п	Наименование	Техническая характеристика, мм.	Цвет	Количество
2	Стол ученический 2-х местный регулируемый на прямоугольной трубе	1200x500xH460/520/580/640	Светло-серый	15
3	Стул ученический регулируемый на прямоугольной трубе	332x367xH559/599/639/679	Светло-серый	38
4	Стол преподавателя с выкатной тумбой	1200x600x760	Светло-серый	1
5	Кресло офисное для учителя	630x630x1030/1210	Светло-серый	1
6	Шкаф-стеллаж (широкий)	849x360x1835	Светло-серый	2
7	Шкаф для учебных пособий (верхняя часть без дверок, нижняя часть с дверками)	849x376x1835	Светло-серый	2
8	Стол лабораторный	1200x656x978	Светло-серый	4

9	Стенд информационный	1250 x 900		2
10	Шторы рулонные	2000x2500	бежевый	4
11	Передвижная поворотная доска	750x1000x20	Две рабочие поверхности: одна для написания мелом, другая - маркером. Рабочая поверхность доски — износостойкая сталь. Доска снабжена регулируемыми опорами.	1
12	Доска школьная	3000x1000x10	Рабочая поверхность доски — износостойкая сталь. Доска комплектуется лотком для мела/фломастера и принадлежностей.	1
Лаборантская кабинета физики				
1	Шкаф для одежды (для лабораторных халатов)	844x440x2100	Светлое дерево	1
2	Стол преподавателя с выкатной тумбой	1200x600x760	Светло-серый	1
3	Шкаф секционный для учебных пособий (верхняя и нижняя часть с дверками)	844x440x2100	Светло-серый	2
4	Шкаф открытый многосекционный	750x350x1850	Светло-серый	2
5	Стол лаборантский	1200x616x760	Светло-серый	1
6	Шкаф для учебных пособий (верхняя часть без дверок, нижняя часть с дверками)	849x376x1835	Светло-серый	1
7	Шторы рулонные	2000x2500	бежевый	3
8	Стул мягкий офисный дл учителя	485x493x460/845	Светло-серый	1