

№ п/п	Шифр	Наименование оборудования (ФПО)
-------	------	---------------------------------

1	Наименование раздела: "Технологический профиль. БИО"	
	1.4.3	<i>Спектрофотометр</i>
	1.4.2	<i>Аналитические весы</i>
	1.4.1	<i>Учебно-исследовательская лаборатория биосигналов и нейротехнологий</i>

Итоговая стоимость по разделу:

2	Наименование раздела: "Компьютерное и презентационное оборудо	
	1.1.7	<i>Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление</i>

	1.1.6	Моноблочное интерактивное устройство
	1.1.5	Флипчарт
	1.1.4	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков

	1.1.3	МФУ тип 2
	1.1.2	МФУ тип 1
	1.1.1	Ноутбук

Итоговая стоимость по разделу:

3	Наименование раздела: "Естественнонаучный профиль"
---	--

	1.2.5	<i>Цифровая лаборатория «Химия» профильная для педагога</i>
--	-------	---

	1.2.4	<i>Цифровая лаборатория «Физика» профильная для педагога</i>
--	-------	--

	1.2.3	<i>Цифровая лаборатория по физиологии (профильный уровень)</i>
	1.2.2	<i>Микроскоп цифровой</i>

	1.2.1	<i>Цифровая лаборатория по экологии</i>

Итоговая стоимость по разделу:

4	Наименование раздела: "Технологический профиль. РОБО"
---	---

	1.3.18	<i>Программный-аппаратный комплекс по робототехнике</i>
	1.3.17	<i>Зарядное устройство</i>
	1.3.16	<i>Ультразвуковой датчик базового робототехнического набора</i>
	1.3.15	<i>Датчик цвета базового робототехнического набора</i>

	<i>1.3.14</i>	<i>Ресурсный робототехнический набор</i>
	<i>1.3.13</i>	<i>Базовый робототехнический набор</i>
	<i>1.3.12</i>	<i>Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера</i>
	<i>1.3.11</i>	<i>Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором</i>
	<i>1.3.10</i>	<i>Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы</i>

	1.3.9	<i>Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения</i>
--	-------	--

	1.3.8	<i>Образовательный набор для изучения технологий связи и IoT</i>
	1.3.7	<i>Комплект полей и соревновательных элементов</i>

	1.3.6	<i>Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками</i>
--	-------	--

	1.3.5	<i>Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов</i>
--	-------	---

	1.3.4	<i>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов</i>
--	-------	--

	1.3.3	<i>Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике</i>
--	-------	--

	1.3.2	<i>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике</i>
--	-------	---

	1.3.1	Образовательный конструктор с комплектом датчиков

Итоговая стоимость по разделу:

Итоговая стоимость по направлению:

1	Наименование раздела: "ХАЙТЕК"
---	--------------------------------

	2.1.3	<i>Многофункциональная станция для механической обработки и прототипирования</i>
	2.1.14	<i>Паяльная станция</i>
	2.1.13	<i>Стеклотекстолит</i>
	2.1.12	<i>Трансферная бумага</i>
	2.1.11	<i>Утюг</i>
	2.1.10	<i>Емкость для травления плат</i>
	2.1.9	<i>Пластик для 3д печати</i>

	2.1.7	<i>3д принтер профессиональный</i>
	2.1.6	<i>Фрезерный станок учебный</i>
	2.1.5	<i>Набор фрез</i>
	2.1.4	<i>Фрезерный станок с ЧПУ учебный большой с принадлежностями</i>
	2.1.1	<i>Станок лазерной резки с числовым программным управлением</i>

Итоговая стоимость по разделу:

2	Наименование раздела: "ЭНЕРДЖИ"
---	---------------------------------

	2.2.12	Учебный набор для практикумов "Термальная энергия"
	2.2.11	Газоанализатор водорода
	2.2.10	Дистиллятор
	2.2.7	Генератор водорода для зарядки металлогидридных картриджей

	2.2.2	Учебный набор для практикумов "Альтернативная энергетика. Все в одном"

Итоговая стоимость по разделу:

3	Наименование раздела: "НАНО"	
	2.4.2.6	Комплект "Простые измерительные приборы". Автоматические микропипетки переменного объёма, мкл: 100–1000
	2.4.2.5	Комплект "Простые измерительные приборы". Автоматические микропипетки переменного объёма, мкл: 10–100
	2.4.2.4	Комплект "Простые измерительные приборы". Автоматические микропипетки переменного объёма, мкл: 1–10
	2.4.2.14	Комплект "Простые измерительные приборы". Штангенциркуль

	2.4.1.12	<i>Нано лаборатория. Магнитная мешалка с подогревом</i>
	2.4.1.7	<i>Нано лаборатория. Гомогенизатор верхнеприводный</i>
	2.4.5.25	<i>Комплект "Общелабораторные принадлежности". Защитные очки</i>
	2.4.5.26	<i>Комплект "Общелабораторные принадлежности". Защитная одежда (халат) хлопчатобумажные</i>
		<i>Другое</i>
		<i>Другое</i>
	2.4.2.13	<i>Комплект "Простые измерительные приборы". Психрометр гигрометр 15-40</i>
	2.4.2.12	<i>Комплект "Простые измерительные приборы". Психрометр гигрометр 0-25</i>

	2.4.2.11	<i>Комплект "Простые измерительные приборы". Барометр</i>
	2.4.2.15	<i>Комплект "Простые измерительные приборы". Мультиметр</i>
	2.4.2.9	<i>Комплект "Простые измерительные приборы". Набор ареометров</i>
	2.4.2.8	<i>Комплект "Простые измерительные приборы". Вискозиметр 0,56</i>
	2.4.2.7	<i>Комплект "Простые измерительные приборы". Вискозиметр 0,34</i>
	2.4.2.3	<i>Комплект "Простые измерительные приборы". Кондуктометр карманный</i>
	2.4.2.2	<i>Комплект "Простые измерительные приборы". Ph-метр стационарный</i>

	2.4.2.1	Комплект "Простые измерительные приборы". Электронный термометр
	2.4.1.18	Нано лаборатория. Сосуд Дьюара
	2.4.1.17	Нано лаборатория. Рефрактометр
	2.4.1.15	Нано лаборатория. Сушильный шкаф
	2.4.1.13	Нано лаборатория. Нагревательная плитка
	2.4.1.11	Нано лаборатория. Центрифуга
	2.4.1.6	Нано лаборатория. Лабораторные весы
	2.4.1.3	Нано лаборатория. Камера для микроскопа C-Mount
	2.4.1.2	Нано лаборатория. Стереомикроскоп

Итоговая стоимость по разделу:

4	Наименование раздела: "Общее оборудование"
---	--

Итоговая стоимость по разделу:

5	Наименование раздела: "ГЕО-АЭРО"
	<i>Другое</i>
2.3.14	<i>Веб-ГИС</i>
2.3.12	<i>Лазерный дальномер</i>
2.3.10	<i>Зеркальный фотоаппарат + объектив</i>
2.3.8	<i>Штатив со сферической головкой</i>
2.3.7	<i>GPS/Глонасс-приемник (навигатор)</i>
2.3.6	<i>Противоударный планшет</i>
2.3.5	<i>Программное обеспечение для фотограмметрической обработки</i>
2.3.3	<i>Полигон для БПЛА</i>

	2.3.2	<i>Учебная летающая робототехническая система с CV камерой</i>
--	-------	--

Краткие примерные технические характеристики (ФПО)

Предназначен для определения оптической плотности, коэффициентов пропускания и концентрации разнообразных растворов

Предназначены для точных измерений массы, позволяют контролировать изменения массы с точностью 0,01 мг.

Учебно-проектный комплекс в области биосигналов человека и нейротехнологий

Модуль электромиограммы, Сенсор электрокардиограммы, Модуль оптической фотоплетизмограммы, Сенсор электроэнцефалограммы, Модуль кожно-гальванической реакции.

Методическое пособие для проведения не менее 11 лабораторных работ.

Программное обеспечение для визуализации и анализа сигналов.

дование"

Совместимость с моноблочным интерактивным устройством п. 1.1.7

Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг

диагональ экрана: не менее 65 дюймов,
разрешение экрана: не менее 3840×2160 пикселей,
встроенная акустическая система: требуется,
количество одновременно распознаваемых касаний
сенсорным экраном: не менее 20 касаний,
высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от
поверхности экрана,
встроенные функции распознавания объектов касания
(палец или безбатарейный стилус): требуются,
количество поддерживаемых безбатарейных стилусов
одновременно: не менее 2 шт.,
возможность использования ладони в качестве
инструмента стирания либо игнорирования касаний
экрана ладонью: требуется
Интегрированный датчик освещенности для
автоматической коррекции яркости подсветки:
требуется
Наличие функции графического комментирования
поверх произвольного изображения, в том числе от
физически подключенного источника видеосигнала:
требуется
Интегрированные функции вывода изображений с
экранов мобильных устройств (на платформе
распространенных ОС), а также с возможностью
интерактивного взаимодействия (управления) с
устройством-источником: требуется
Интегрированный в пользовательский интерфейс

Размер рабочей области: не менее 700x1000 мм

тип корпуса: металл;
возможность безопасного защищенного замком
хранения ноутбуков: наличие;
возможность зарядки ноутбуков: наличие, поддержка
ноутбуков п.1.1.1;
наличие роутера Wi-Fi стандарта 802.11n или
современнее: 1 шт. поддержка ноутбуков п.1.1.1;
количество ноутбуков: от 15 штук, поддержка
ноутбуков п.1.1.1;
Напряжение питания: 220В\50Гц;
Потребляемая мощность, Вт (максимум): 2500;
Потребляемый ток, А (максимум): 12;
Длина шнура электропитания: от 2,5 метра;
Защита от перенапряжения, короткого замыкания:
наличие;
Колеса для передвижения с тормозом: наличие.

Тип устройства: МФУ;
цветность: цветной,
формат бумаги: А3/А4
Скорость печати: не менее 25 стр/мин (ч/б А4), не менее 25 стр/мин (цветн. А4)
Автоматическая двусторонняя печать: есть;
Количество страниц в месяц не менее 40 000;
Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее;
Объем лотка подачи бумаги: не менее 250 лист

Тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования);
Формат бумаги: не менее А4;
Цветность: черно-белый;
Технология печати: лазерная
Максимальное разрешение печати: не менее 1200×1200 точек;
Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB.

Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие;
Русская раскладка клавиатуры: наличие;
Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов;
Разрешение экрана: не менее 1920×1080 пикселей;
Количество ядер процессора: не менее 4;
Количество потоков: не менее 8;
Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц;
Максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц;
Кэш-память процессора: не менее 6 Мбайт;
Объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт;
Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт;
Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт;
Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов;
Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг;
Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трех свободных;
Внешний интерфейс LAN (использование переходников не предусмотрено): наличие;
Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA, HDMI;
Беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее;

химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.

Комплектация:

Беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками:

Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH

Датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С

Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм

Датчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120С

Отдельные датчики:

Датчик оптической плотности 525 нм

Аксессуары:

Кабель USB соединительный

Зарядное устройство с кабелем miniUSB

USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy

Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории

Набор лабораторной оснастки

Программное обеспечение

Методические рекомендации не менее 40 работ

Наличие русскоязычного сайта поддержки

Наличие видеороликов.

курса физики.

Комплектация: Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками:

Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до 120°C

Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 500 кПа

Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не уже чем от -80 до 80 мТл

Датчик напряжения с диапазонами измерения не уже чем от -2 до $+2\text{В}$; от -5 до $+5\text{В}$; от -10 до $+10\text{В}$; от -15 до $+15\text{В}$

Датчик тока не уже чем от -1 до $+1\text{А}$

Датчик акселерометр с показателями не менее чем: ± 2 g; ± 4 g; ± 8 g

Отдельные устройства:

USB осциллограф не менее 2 канала, $\pm 100\text{В}$

Аксессуары:

Кабель USB соединительный

Зарядное устройство с кабелем miniUSB

USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy

Конструктор для проведения экспериментов

Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории

Программное обеспечение

Методические рекомендации (40 работ)

Наличие русскоязычного сайта поддержки

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 pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH

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 miniUSB

USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy

Конструктор для проведения экспериментов

Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории

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

мониторинга инструментальными методами. Набор применяется при изучении экологии, биологии, химии, географии и природоведения, а также для индивидуальных исследований и проектной деятельности школьников. Комплектация:

Беспроводной мультидатчик по экологическому мониторингу с 8-ю встроенными датчиками:

- Датчик нитрат-ионов
- Датчик хлорид-ионов
- Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH
- Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%
- Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк
- Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С
- Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм
- Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +50С

Отдельные датчики:

- Датчик звука с функцией интегрирования с диапазоном измерения частот не менее чем от 50 Гц до 8 кГц;
- Датчик влажности почвы с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 50%
- Датчик кислорода с диапазоном измерения от 0 до 100%

--

проведения экспериментов для образования и повышения квалификации в области электротехники и электроники и цифровых технологий

модуль контрольно-измерительный интерфейс

Набор сопротивлений различных номиналов на печатной плате

Набор проводов и перемычек

Универсальный модуль для подключения экспериментальных карт к контрольно-измерительному интерфейсу

Курс обучения:

Экспериментальная карта с логическими элементами

Экспериментальная карта с JK-триггером

Программное обеспечение курса

Содержание курса:

Базовые логические схемы

Таблицы переходов, обозначение на схеме, логические функции и циклограммы логических элементов

Булева алгебра

Экспериментальное подтверждение функций и законов Буля

Логические элементы в технологии NAND и NOR

Минимизация логических схем с помощью карт Карно

Принцип работы триггера

Исследование JK-триггера (статический и динамический входной сигнал / потактовый режим)

Исследование ИС счетчика

Зарядное устройство для зарядки аккумуляторной батареи базового набора

Ультразвуковой датчик должен быть электрически и конструктивно совместим с элементами и устройствами базового робототехнического набора.

Ультразвуковой датчик должен обеспечивать режим поиска активных ультразвуковых излучателей.

Совместимость с элементами базового робототехнического набора

Датчик цвета должен быть электрически и конструктивно совместим с элементами и устройствами базового робототехнического набора.

Датчик цвета должен различать до 7 различных оттенков цветов. Совместимость с элементами базового робототехнического набора

Ресурсный робототехнический набор должен содержать пластиковые конструктивные элементы, элементы механических передач, колеса и диски, совместимые с элементами базового робототехнического набора

Образовательный конструктор должен представлять собой набор для разработки программируемых моделей автономных роботов. В состав набора должно входить: комплект конструктивных элементов из пластика, программируемый контроллер - не менее 1шт, сервопривод - не менее 3шт, датчики - не менее 3шт. . Программируемый контроллер должен содержать: порты для подключения внешних устройств - не менее 8шт, встроенный экран, коммуникационные интерфейсы - WiFi или Bluetooth. Программируемый контроллер должен обеспечивать возможность программирования роботов в среде блочно-графического типа или в свободно распространяемых средах разработки с помощью текстового языка программирования. Входящие в состав конструктора компоненты должны быть совместимы с конструктивными элементами, а также обеспечивать возможность конструктивной, аппаратной и программной совместимости с комплектующими из состава набора.

*Одноплатный компьютер: наличие,
карта памяти с предустановленной операционной системой: наличие,
блок питания: наличие,
комплект кабелей для подключения: наличие*

*- Микроконтроллерная платформа со встроенным интерпретатором JavaScript: наличие,
- комплект радиодеталей: наличие,
- плата расширения: наличие*

*- Микроконтроллерная платформа Arduino: наличие,
- комплект радиодеталей и проводов: наличие,
- макетная плата: наличие*

манипулятором.

Мобильный робот должен представлять собой четырехколесную платформу всенаправленного движения.

Двигатели бесщеточные 4 шт, камера с углом обзора 120 градусов с 12 мп.

В состав комплекта должно входить:

Механический захват

инфракрасный лазер

2-х осевой подвес

аккумулятор

колеса всенаправленного движения

программируемый контроллер с возможностью программирования в среде блочно-графического типа и в свободно распространяемых средах разработки с помощью текстового языка программирования

датчик звука

датчик следования линии

FPV режим

возможность управления с мобильного устройства через приложение

программирования на языках Python, Scratch

а также система технического зрения для

автоматического обнаружения и распознавания заданных объектов в рабочей зоне.

Поддержка RaspberryPi наличие

Поддержка Arduino наличие

основ применения технологий "Интернет вещей" и связи в робототехнических системах. Комплект предназначен для разработки модели программируемого мобильного робота, обладающего встроенной системой управления, обеспечивающего возможность распределенного управления группой роботов.

В состав набора должно входить: привод постоянного тока с датчиком положения - не менее 2шт, комплект интеллектуальных датчиков, камера - не менее 1шт, программируемый контроллер.

Все устройства, входящие в состав набора должны быть конструктивно, аппаратно и программно совместимы друг с другом.

Программируемый контроллер должен обеспечивать возможность программирования на языке JavaScript и организации web-сервера обмена данными через Интернет. Программируемый контроллер должен обеспечивать возможность подключения внешних устройств с помощью интерфейсов - GPIO, UART, I2C, SPI, TTL, RS-485, Ethernet с поддержкой PoE (система питания, осуществляемая через проводной сетевой интерфейс, позволяющая изолированно запитывать устройства).

Комплект интеллектуальных сенсорных устройств содержит - инфракрасный датчик, энкодер, датчик расстояния, датчик ориентации в пространстве.

Комплект полей и соревновательных элементов для проведения соревнований автономных мобильных роботов и соревнований

предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве.

Тип робота-манипулятора – четырёхосевой: требуется соответствие. Должна быть возможность оснащения сменными насадками (например, держатель карандаша или фломастера, пневматическая присоска, захватное устройство, устройство для лазерной гравировки или устройство для 3D-печати).

Материал корпуса –алюминий: требуется соответствие. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) не менее 340 мм. Точность позиционирования не более 0,2 мм.

Интерфейс подключения – USB, Bluetooth: требуется соответствие.

Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления: требуется соответствие.

Управляющий контроллер должен быть совместим со средой Arduino: требуется соответствие. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой программирования Scratch, языком программирования C и облачными сервисами требуется. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением.

Робот-манипулятор должен быть укомплектован как

программируемых автономных мобильных роботов. Учебный комплект должен позволять разрабатывать блочно-модульную конструкцию мобильного робота. В состав мобильного робота должно входить:

Привод ведущих колес - не менее 2шт. Привод должен представлять собой электромеханическую сборку на основе двигателя постоянного тока, редуктора, датчика положения вала, система управления привода должна обеспечивать возможность объединения приводов с помощью последовательного интерфейса, возможность задания параметров контуров управления, управление вращением привода по скорости и положению, контроль нагрузки.

Программируемый контроллер - не менее 1шт. Программируемый контроллер должен обладать интерфейсами - USB, UART, TTL, RS485, CAN для коммуникации с подключаемыми внешними устройствами, а также цифровыми и аналоговыми портами ввода/вывода.

Одноплатный микрокомпьютер - не менее 1шт. Одноплатный микрокомпьютер должен представлять собой устройство с архитектурой микропроцессора ARM, должен обладать не менее 2 вычислительными ядрами с тактовой частотой не менее 1ГГц.

Лазерный сканирующий дальномер - не менее 1шт. Лазерный сканирующий дальномер должен обеспечивать диапазон измерения дальности до

для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства.

В состав комплекта должно входить:

- 1) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу - не менее 6шт;
- 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 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, 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 Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.

робототехники на уроке технологии.

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.

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.

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.

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

изучения механики, мехатроники и робототехники.

Образовательный набор предназначен для разработки программируемых моделей мехатронных систем и мобильных роботов, оснащенных различными манипуляционными и захватными устройствами.

В состав набора должно входить:

Комплект конструктивных элементов из металла;

Комплект для сборки захватного устройства;

Сервопривод - не менее 4шт; Сервопривод должен иметь встроенный датчик положения - энкодер. Система управления сервопривода должна обеспечивать информацию о положении выходного вала, нагрузке, температуре.

В состав комплекта должен входить робототехнический контроллер, программируемый в среде Arduino IDE. Робототехнический контроллер должен представлять модульное устройство на базе программируемого контроллера и периферийного контроллера. Устройства, входящие в состав робототехнического контроллера, должны быть совместимы друг с другом конструктивным, электрическим и программным образом. Робототехнический контроллер должен обеспечивать совместимость с устройствами (сервоприводы и датчики), входящими в состав образовательного конструктора.

Робототехнический контроллер должен

собой набор для разработки программируемых моделей автономных роботов. В состав набора должно входить: комплект конструктивных элементов из пластика, программируемый контроллер с ЖК экраном - не менее 1шт, сервопривод - не менее 4шт, датчики - не менее 7шт, колесо типа "отпи" - не менее 2шт, комплект для сборки гусеничных траков, комплект для сборки цепных передач.

В состав комплекта должен входить робототехнический контроллер, программируемый в среде Arduino IDE. Робототехнический контроллер должен представлять модульное устройство на базе программируемого контроллера и периферийного контроллера. Устройства, входящие в состав робототехнического контроллера, должны быть совместимы друг с другом конструктивным, электрическим и программным образом. Робототехнический контроллер должен обеспечивать совместимость с устройствами (сервоприводы и датчики), входящими в состав образовательного конструктора.

Робототехнический контроллер должен удовлетворять следующим техническим характеристикам:

Количество портов для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, шт: не менее 10

Порты USB для программирования, шт - не менее 1



возможность изучения не менее трех технологий производства изделий и обработки материалов, а также прототипирования изделий.

Учебная модульная станция должна иметь следующий состав и характеристики:

Материал конструкции: алюминий

Количество направляющих: не менее 4 шт.

Набор интерфейсов:

- Ethernet, не менее 5 шт.

- USB, не менее 2 шт.

- MicroSD: наличие.

- Модуль беспроводной связи Wi-Fi: наличие.

Панель управления с экраном: наличие

Тип управления экрана: сенсорное

Тип экрана: LCD-панель

Цветность экрана: цветной

Диагональ экрана: не менее 3,5 дюйма

Платформа подогреваемая: наличие

Платформа для 3D-печати магнитная гибкая: наличие

Совместимость платформы для 3D-печати с

платформой подогреваемой: наличие

Сменный модуль 3D-печати: наличие

Технология 3D-печати: FDM или FFF

Диаметр сопла: не менее 0,4 мм

Максимальная температура нагрева сопла: не менее 250 °С

Максимальная температура нагрева подогреваемой

Фен: рабочая температура, °С: от 100 до 480,

паяльник: рабочая температура, °С: от 200 до 480

Мощность паяльника: не менее 50 Вт,

Керамический нагреватель: наличие

Тип: FR4-1, Размер: не менее 100*100 мм

Назначение: для переноса рисунка платы на стеклотекстолит

Для переноса рисунка с трансферной бумаги на плату, гладкая полированная поверхность: наличие, парогенератор: нет

Для травления печатных плат в растворе хлорного железа,

воздушный насос: наличие,

нагреватель жидкости с поддержанием постоянной температуры: наличие

Тип пластика: PLA, толщина нити: не менее 1,75 мм

Тип принтера: FDM, FFF,
материал (основной): PLA,
количество печатающих головок: не менее 1,
рабочий стол: с подогревом,
рабочая область (XYZ): от 300×300×400 мм,
максимальная скорость печати: не менее 150 мм/сек,
минимальная толщина слоя: не более 20 мкм,
закрытый корпус: наличие,
охлаждение зоны печати: наличие

Назначение: обработка модельных восков, пластиков,
древесины
тип: фрезерный станок с ЧПУ,
количество осей: не менее трех (XYZ),
максимальное количество оборотов в минуту: не менее
7000

Количество фрез: не менее 10 шт.

Назначение: обработка модельных восков, пластиков,
древесины, цветных металлов
тип: фрезерный станок с ЧПУ,
количество осей: не менее трех (XYZ),
максимальное количество оборотов в минуту: не менее
15000,
автоматическая смена инструмента: наличие

Станок для гравировки и резки лазером. Должен
предусматривать возможность обработки хрупких
материалов, в том числе керамики, стекла, оргстекла.
Модуль фильтрации воздуха в комплекте. Встроенное
водяное охлаждение. Лазер типа CO2. Размер рабочего
стола, мм: не менее 300*500. Мощность лазера, Вт: не
менее 40. Поддерживаемые форматы файла: JPG, PNG,
TIF, BMP, DXF, SVG, CR2.

<p>Поглощающая и отражательная способность различных материалов</p> <p>Фокусировка света линзой Френеля</p> <p>Тепловая конвекция и наложение</p> <p>Теплопроводность</p> <p>Теплоизоляция</p> <p>Солнечный тепловой коллектор с насосной циркуляцией</p> <p>Солнечно-тепловой коллектор с термосифонным обращением</p> <p>Изменение скорости потока</p> <p>Схема Коллектора с теплообменником</p> <p>Схема Коллектора с парафиновым тепловым резервуаром</p> <p>Параболический коллектор с насосной циркуляцией</p> <p>Дефокусировка</p> <p>Качественная демонстрация функционального принципа работы</p> <p>Исследование термоэлектрического генератора</p> <p>Количественное определение электрической мощности</p> <p>Состав:</p> <p>Модуль Потенциометр - не менее 1 шт.</p> <p>Основной блок - не менее 1 шт.</p> <p>Солнечный коллектор - не менее 1 шт.</p> <p>Параболический коллектор - не менее 1 шт.</p> <p>Трубка абсорбер - не менее 1 шт.</p> <p>Модуль Линза - не менее 1 шт.</p> <p>Поглощающий модуль - не менее 1 шт.</p>
<p>Максимальное количество каналов: не менее 4</p> <p>Рабочий диапазон температур: от -40°C до 60°C</p>
<p>Получение дистиллированной воды.</p> <p>Производительность: не менее 1 л/ч</p>
<p>Получение водорода и зарядка металлгидридных картриджей, производительность водорода: не менее 50 мл/мин. Чистота водорода не менее 99,999 %.</p>

1 шт.,
 Панель с солнечными батареями 1.5 В, 280 мА: не менее
 1 шт.,
 Панель с солнечными батареями 2.5 В, 420 мА: не менее
 1 шт.,
 Инженерная платформа для сборки электрических
 цепей: не менее 1 шт.,
 Модуль подсветки: не менее 1 шт.,
 Модуль потенциометр: не менее 1 шт.,
 Модуль с пьезоэлементом (зуммером): не менее 1 шт.,
 Модуль с патроном и лампочкой: не менее 1 шт.,
 Модуль мотор без редуктора: не менее 1 шт.,
 Набор цветных дисков для демонстрации оптических
 иллюзий: наличие,
 Набор пластин для затемнения модулей с солнечными
 батареями: наличие,
 Модуль-конденсатор 5Ф, 5.4В - не менее 1 шт.,
 Набор ветрового ротора: наличие,
 Вентилятор: не менее 1 шт.,
 Ветровой четырехлопастной ротор в сборе: наличие,
 Ветровая турбина: не менее 1 шт.,
 Генератор с ручным приводом: наличие,
 Модель автомобиля: не менее 1 шт.,
 Электродвигатель для модели автомобиля,
 работающий от топливной водородной ячейки:
 наличие,
 Модуль для измерения тока и напряжения: наличие,

Количество каналов, шт.: 1
 Приращение, мкл: 1
 Точность, %: 1

Количество каналов, шт.: 1
 Приращение, мкл: 0,1
 Точность, %: 2

Количество каналов, шт.: 1
 Приращение, мкл: 0,01
 Точность, %: 2,5

Цифровой штангенциркуль
 Технические характеристики
 Длина измерения, мм: 150
 Разрешение, мм: 0.01
 Точность, мм: ± 0.03

Предназначена для работ с жидкостями, процессами растворения, приготовления однородных суспензий и эмульсий, штатив в комплекте, инструмент пробоподготовки. Диапазон нагревания температур: 50–500°C. Макс. объем (H2O): 5 л

Гомогенизатор с герметичными пробирками.
Перемешивание, диспергирование, гомогенизация и перемалывания с помощью одной системы - возможность перемешивать пестиком, ротор-статором, стеклянными и металлическими шариками.
Химически стойкая пластмасса
USB-интерфейс для управления и документирования
Поддон для защиты от протечек жидкости

Очки защитные прозрачные для лабораторных работ

Защитная одежда, хлопчатобумажные, разных размеров. Материал: бязь
Плотность: 142 г/м²
Состав: 100% хлопок
Цвет: белый

Предназначен для определения уровня влажности воздуха в помещении. Диапазон измерения температуры сухого термометра от +15 °C до +40 °C.
Диапазон измерения относительной влажности в зависимости от температур:
от 20% до 90% при температуре: от +26 °C до +40 °C
от 40% до 90% при температуре: от +23 °C до +26 °C
от 54% до 90% при температуре: от +20 °C до +23 °C

Предназначен для определения уровня влажности воздуха в помещении. Диапазон измерения температуры сухого термометра от 0 °C до +25 °C.
Диапазон измерения относительной влажности в зависимости от температур:
от 20% до 90% при температуре: от 5 °C до +25 °C.

Прибор для измерения атмосферного давления в лаборатории. Диапазон измеряемого давления, Па: от 80 000 до 106 000

Диапазон измеряемого давления, мм.рт.ст.: от 600 до 800

Цена деления шкалы, Па: 100

Цена деления шкалы, мм.рт.ст.: 1

Цифровой, с автоматическим выбором пределов измерения, и с измерением температуры, наличие термопары и комплекта проводов. Выбор пределов измерения - автоматический

Диапазоне измерения постоянного напряжения В 1000

Диапазоне измерения переменного напряжения В 1000

Диапазоне измерения постоянного тока А 10

Диапазоне измерения переменного тока А 10

Разрядность шкалы мультиметра отсчетов отсчетов В 4000

Режим «прозвонка» - есть

Фиксирование результатов измерений DATA HOLD - есть

Предназначен для измерения плотности. Диапазон измерения плотности, кг/м³, не менее 750 до 1800
Количество в наборе, шт., не менее 19

Вискозиметр стеклянный предназначен для определения кинематической вязкости прозрачных жидкостей. d капилляра, мм: 0,56

Диапазон измерений вязкости, мм²/с: 2-10

Вискозиметр стеклянный предназначен для определения кинематической вязкости прозрачных жидкостей. d капилляра, мм: 0,34

Диапазон измерений вязкости, мм²/с: 0,6-3

Определение проводимости, а также содержания солей в воде и коэффициента общей жесткости. Диапазон измерения проводимости, не менее 0–20 мСм/см, погрешность не более 2%, герметичный корпус, автоматическая термокомпенсация

Быстрое определение pH растворов. Диапазон измерения, pH: от 0,00 до 14,00

Разрешение, pH: 0,01

Точность, pH: ±0,2

Наличие автоматической и ручной калибровки по одной, двум точкам с тремя стандартными буферными растворами (pH 4,01, 7,01 и 10,01)

<p>Электронный термометр с щупом и удобным интерфейсом. Диапазон измерения температуры, °С: от -50 до +150 Разрешение, °С: 0,1 Погрешность, °С: 0,5</p>
<p>Сосуд Дьюара предназначен для длительного хранения, транспортирования и использования небольших количеств жидкого азота. Вместимость не менее 10 л</p>
<p>Предназначенный для определения показателей преломления неагрессивных прозрачных жидкостей и растворов. Диапазон измерения: показателя преломления (nD) от 1,2 до 1,7 массовой доли сухих веществ (сахарозы) в растворе от 0 до 100 %</p>
<p>Лабораторный сушильный шкаф для нагрева, высушивания и тепловой обработки различных материалов в воздушной среде при температурах до +350°С</p>
<p>Плитка нагревательная лабораторная с индикацией температуры и возможностью регулировки температуры; инструмент пробоподготовки. Диапазон нагревания температур, °С: 50–500 Макс. Объем, л: 10 Скорость нагрева, К/мин: 5 Нагревательная пластина, материал: Керамика</p>
<p>Мини центрифуга для задач микрофльтрации и разделения в рабочем диапазоне (до 6000 об/мин). Вместимость, мл: 8x2,0. Таймер, автоматическое открытие крышки, защитная крышка</p>
<p>Предназначены для точных измерений массы, позволяют контролировать изменения массы с точностью 1 мг.</p>
<p>Цветной CMOS сенсор: наличие, матрица: не менее 1/2.3", интерфейс: USB 2.0, питание: 5 В</p>
<p>Стереомикроскоп системы Грена для манипуляций с объектами, препаровальной работы, оценочного просмотра. Кратность трансфокации: не менее 1:7,8. Рабочее расстояние: не менее 110 мм. Светодиодный кольцевой осветитель: наличие, Цветная цифровая камера: наличие, Программное обеспечение: наличие, Рабочая станция: наличие.</p>

Доступ к Веб-ГИС с программным обеспечением для сбора данных

Лазерный дальномер для измерения расстояний для создания точных 3D-моделей помещений и других объектов

Фотоаппарат для съёмки сферических панорам, наземной фотограмметрии и предметной съёмки

Штатив для фотоаппаратуры

GPS-приёмник для ориентирования на местности и с возможностью сбора геопространственных данных

Противоударный планшет для проведения полевых работ, в т.ч. сбора данных на местности

ПО для фотограмметрической обработки данных предметной и аэрофотосъёмки с целью получения трёхмерных моделей, ортофотопланов, цифровых моделей местности и рельефа

Сетчатое ограждение зоны полетов 3х3х3 метра

*Форм-фактор: устройство или набор для сборки,
канал связи управления системой: наличие,
коллекторные моторы: наличие,
полетный контроллер с возможностью
программирования: наличие,
поддержка оптической системы навигации в
помещении: наличие,
модуль Wi-Fi видеокамеры: наличие,
камера оптического потока: наличие,
перезаряжаемая аккумуляторная батарея : наличие,
программное приложение для программирования и
управления, в том числе для смартфонов,
функция программирования нескольких летающих
роботов на одном устройстве: наличие
Матричный индикатор с модулем датчика расстояния
с красными и синими светодиодами 8x8 – 1 шт.
Микроконтроллер: двухъядерный с открытым кодом
Расширение: 14-контактный порт расширения (I2C,
UART, SPI, GPIO, PWM, источник питания)
Масса не более 90 гр
Максимальное полетное время: не менее 13 минут*