

**Материально-техническая база
Центра образования естественно-научной и технологической направленностей
«Точка Роста»**

| № | наименование | количество | примечание |
|-----|--|------------|--------------|
| 1. | Ноутбук DEPO VIP C15A11 | 3 | |
| 2. | Набор ОГЭ/ЕГЭ (химия) | 1 | Приложение 1 |
| 3. | Многофункциональное устройство (МФУ) | 1 | |
| 4. | Мышь компьютерная | 3 | |
| 5. | Цифровая лаборатория по экологии | 1 | Приложение 2 |
| 6. | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков | 1 | Приложение 3 |
| 7. | Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике | 1 | |
| 8. | Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками | 1 | |
| 9. | Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов | 1 | |
| 10. | Цифровая лаборатория по биологии (ученическая) «Архимед» | 2 | Приложение 4 |
| 11. | Цифровая лаборатория по химии (ученическая) «Архимед» | 2 | |
| 12. | Цифровая лаборатория по физике (ученическая) «Архимед» | 2 | |
| 13. | Микроскоп Orto-Edu A11.1512-1.3M с видеоокуляром 1.3 Мп | 1 | Приложение 5 |

Приложение 1

| Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. характеристики | Кол-во |
|-----------------------------|---|-------------------------|--------|
| Состав набора: | Палочка стеклянная | шт. | 1 |
| | Зажим пробирочный | шт. | 1 |
| | Спиртовка лабораторная малая | шт. | 1 |
| | Воронка коническая | шт. | 1 |
| | Весы лабораторные электронные, 200 г | шт. | 1 |
| | Пробирка ПХ- 14 | шт. | 10 |
| | Стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой | шт. | 2 |
| | Цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с | шт. | 1 |

| | | |
|---|-----|------|
| притертой крышкой) | | |
| Штатив для пробирок на 10 гнезд | шт. | 1 |
| Шпатель-ложечка | шт. | 3 |
| Набор флаконов для хранения растворов и реактивов (состоит из 6 флаконов, объем флакона 100 мл) | шт. | 5 |
| Набор флаконов для хранения растворов и реактивов (состоит из 6 флаконов, объем флакона 30 мл) | шт. | 10 |
| Цилиндр с носиком и объемной шкалой, объем 500 мл | шт. | 2 |
| Стакан высокий, объем 500 мл | шт. | 3 |
| Ёрш для мытья пробирок | шт. | 3 |
| Ёрш для мытья колб | шт. | 3 |
| Халат белый х/б | шт. | 2 |
| Перчатки резиновые химические стойкие | шт. | 2 |
| Очки защитные | шт. | 1 |
| Фильтры бумажные | шт. | 100 |
| Горючее для спиртовок | л | 0,33 |
| <i>Химические реактивы:</i> | | |
| Алюминий, гранулы, 10 г | шт. | 1 |
| Железо, порошок, 20 г | шт. | 1 |
| Цинк, гранулы, 10 г | шт. | 1 |
| Медь, порошок, 20 г | шт. | 1 |
| Оксид меди (II), порошок, 20 г | шт. | 1 |
| Оксид магния, порошок, 20 г | шт. | 1 |
| Соляная кислота, 10 % раствор, 250 мл | шт. | 5 |
| Серная кислота, 25 % раствор, 250 мл | шт. | 5 |
| Гидроксид кальция, насыщенный раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Гидроксид натрия, 10% раствор, 250 мл | шт. | 5 |
| Хлорид натрия, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Хлорид лития, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Хлорид кальция, 5% раствор, 100 мл | шт. | 2 |
| Хлорид меди (II), 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Хлорид алюминия, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Хлорид железа (III), 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Хлорид аммония, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Хлорид бария, 1% раствор, 150 мл | шт. | 3 |
| Сульфат натрия, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Сульфат магния, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Сульфат меди (II), 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Сульфат железа (II), 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Сульфат цинка, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Сульфат алюминия, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Сульфат аммония, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Карбонат натрия, 5% раствор, 100 мл | шт. | 2 |
| Карбонат кальция, мрамор, 10 г | шт. | 1 |
| Гидрокарбонат натрия, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Ортофосфат натрия, 5% раствор, 150 мл | шт. | 3 |
| Бромид натрия, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Йодид калия, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Нитрат бария, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Нитрат серебра, 1% раствор, 100 мл | шт. | 1 |
| Аммиак, 10% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Пероксид водорода, 3-5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Метиловый оранжевый, 0,1% раствор, 50 мл | шт. | 1 |

| | | |
|---|-----|---|
| Лакмус, 0,1% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Фенолфталеин, 0,1% водно-спиртовой раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Хлорид магния, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Нитрат калия, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Нитрат кальция, 5% раствор, 50 мл | шт. | 1 |
| Оксид алюминия, 20 г | шт. | 1 |
| Оксид кремния, 10 г | шт. | 1 |
| Дистиллированная вода, 50 мл. | шт. | 1 |

Приложение 2

| № | Наименование товара | Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1 | Цифровая лаборатория для школьников | Тип пользователя | Обучающийся |
| | | Тип исполнения: | Портативная |
| | | Предметная область | Экология |
| | | Тип датчика | Датчик концентрации нитрат-ионов |
| | | | Датчик концентрации ионов хлора |
| | | | Датчик уровня pH |
| | | | Датчик относительной влажности |
| | | | Датчик освещенности |
| | | | Датчик температуры исследуемой среды |
| | | | Датчик электрической проводимости |
| | | | Датчик температуры окружающей среды |
| | | | Датчик звука |
| | | | Датчик влажности почвы |
| | | | Датчик-колориметр |
| | | | Датчик мутности жидкости |
| | | | Датчик окиси углерода |
| | | Наличие русскоязычного сайта поддержки | Да |
| Диапазон датчика электропроводности, мкСм | 0... 20000 | | |
| Диапазон датчика температур, градус | -20... 140 | | |
| Диапазон датчика относительной влажности, % | 0... 100 | | |
| Диапазон датчика освещенности, люкс | 0...180000 | | |
| Диапазон датчика оптической плотности, нм | 460...500 | | |
| Дополнительные материалы в комплекте | Справочно-методические материалы | | |
| | Руководство по эксплуатации | | |
| | Программное обеспечение | | |
| | Кабель USB соединительный | | |
| | Зарядное устройство с кабелем miniUSB | | |
| | USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy | | |

Приложение 3

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|-----------------------------|-------------------------|----------|--|
|-------|-----------------------------|-------------------------|----------|--|

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-----------------|---------------------------------|--|---|--|
| 1 | Количество элементов для сборки | 50 | Шт. | КТРУ 32.99.53.130-00000032 |
| | Исполнение | Набор конструктивных элементов для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств с комплектом проводов, датчиков различного типа | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Состав комплекта: | | | |
| | Модуль технического зрения | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| | Мотор с энкодером | 4 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| | Роликонесущее колесо | 4 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| RC-сервомашинка | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего | |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|-----------------------------|-------------------------|----------|--|
| | | | | процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| | Датчик линии | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| | Ультразвуковой датчик | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| | Светодиоды | 3 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| | Фототранзистор | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|-----------------------------|-------------------------|----------|--|
| | Аккумулятор | 1 | Шт. | Для обеспечения возможности автономного использования оборудования |
| | Зарядное устройство | 1 | Шт. | Для обеспечения возможности автономного использования оборудования |
| | Напряжение питания | 9 | В | Для обеспечения безопасного использования |
| | Программируемый контроллер | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| | Дисплей | 2,4 | дюйм | Обусловлено необходимостью обеспечения высокой производительности |
| | Цифровой вход | 8 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| | Аналоговый вход | 8 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| | Модуль беспроводной связи | Bluetooth | Шт. | Для обеспечения возможности передачи данных по беспроводной связи |
| | | WiFi | Шт. | |
| | Динамик | 1 | Шт. | Обусловлено |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|--|----------|--|
| | встроенный | | | необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| | Используемые языки программирования: блочное программирование, Python | Да | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик |
| 2 | Интерфейсы | Bluetooth, WiFi, I2C, UART, USART, SPI | | КТРУ 32.99.53.130-00000345 |
| | Комплектация | Плата для безопасного прототипирования, Аккумуляторная батарея, Зарядное устройство аккумуляторных батарей, Сервоприводы малые, Сервоприводы большие, Модуль технического зрения | | КТРУ 32.99.53.130-00000345 |
| | Назначение | Набор 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 позволяет учащимся на | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|-------------------------------------|--|----------|--|
| | | <p>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> | | |
| | Исполнение | <p>Набор в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • комплект конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, • комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота • комплект электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, • а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения |
| | Количество конструктивных элементов | 700 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Материал элементов | Металл, пластик | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|-------------------------|----------|--|
| | Контроллер моторов | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Совместимость с программируемым контроллером | Да | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Управление посредством интерфейса I2C | Да | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Количество разъемов для подключения моторов постоянного тока на контроллере моторов | 4 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Количество разъемов для подключения сервомоторов тока на контроллере моторов | 4 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Разъем RJ12 | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Разъем питания типа Tamiya | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Мотор с энкодером | 3 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|-------------------------------------|-------------------------|------------|--|
| | | | | процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Мотор-редуктор | 2 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Сервопривод большого размера | 7 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Крутящий момент | 3,5 | кгс*с м | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Сервопривод малого размера | 2 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Крутящий момент | 1,8 | кгс*с м | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Инфракрасный датчик | 3 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Ультразвуковой датчик | 3 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|---|----------|--|
| | | | | выполняемых функций |
| | Датчик температуры | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Минимальное значение диапазона измерения температуры | 0 | °С | Для обеспечения наиболее широкого функционала |
| | Максимальное значение диапазона измерения температуры | 100 | °С | Для обеспечения наиболее широкого функционала |
| | Датчик освещенности | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Датчик линии | 2 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Набор электронных компонентов | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Состав набора электронных компонентов (как минимум) | резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Комплект проводов для безопасного прототипирования | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|---|----------|--|
| | | | | выполняемых функций |
| | Плата безопасного прототипирования | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Аккумулятор | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Емкость аккумулятора | 2400 | мАч | Для обеспечения возможности автономного использования оборудования |
| | Зарядное устройство | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Программируемый контроллер | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Совместимые программные среды | свободно распространяемая среда разработки (например, Arduino IDE) | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Модуль технического зрения | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Исполнение | Представляет собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|--|-------------------------|----------|--|
| | | | | собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Количество ядер | 4 | Шт. | Обусловлено необходимостью обеспечения высокой производительности |
| | Частота ядра | 1,4 | ГГц | Обусловлено необходимостью обеспечения высокой производительности |
| | Объем ОЗУ | 4 | Гб | Обусловлено необходимостью обеспечения высокой производительности |
| | Память ПЗУ | внешняя | | Обусловлено необходимостью обеспечения высокой производительности |
| | Объем памяти | 64 | Гб | Обусловлено необходимостью обеспечения высокой производительности |
| | Возможность увеличения объема памяти | Да | | Обусловлено необходимостью последующего увеличения производительности |
| | Тип камеры | внешняя | | Обусловлено необходимостью захвата видео или фото изображения |
| | Интерфейс подключения камеры | CSI | | Для обеспечения четкости получаемых фото или видео материалов |
| | Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу | 3280x2464 | | Для обеспечения четкости получаемых фото или видео материалов |
| | Оптическая система | 1 | Шт. | Для обеспечения качества и четкости получаемых фото или видео материалов |
| | Светосила | F/2 | | Для обеспечения качества и четкости получаемых фото или видео материалов |
| | Фокусное расстояние | 33 | мм | Для обеспечения качества и четкости получаемых фото или видео материалов |
| | Совместимость модуля технического зрения с различными | Да | | Для обеспечения совместимости с интерфейсами разного типа |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|---------------------------|------------|--|
| | программируемы ми контроллерами с помощью интерфейсов TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet | | | |
| | Встроенное программное обеспечение модуля технического зрения для осуществления настройки системы машинного обучения, параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации | Да | | Обусловлено необходимостью обеспечения удобства работы и улучшения совместимости устройств |
| | Обеспечение возможности 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. | Да | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| 3 | Вид товара | Робот-манипулятор учебный | | КТРУ 32.99.53.110-00000002 |
| | Количество степеней свободы | 4 | штук а | КТРУ 32.99.53.110-00000002 |
| | Максимальная грузоподъемность | 0,5 | килог рамм | КТРУ 32.99.53.110-00000002 |
| | Назначение | Предназначен для | | Обусловлено |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|--|---|----------|--|
| | | освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Обеспечивает перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, получение сигналов от камеры и датчиков, управление дополнительными устройствами. | | необходимостью организации рабочего процесса обучения |
| | Материал корпуса робота | Пластик | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Точность | 0,1 | мм | Для точности проводимых работ |
| | Сходимость результатов | 0.05 | мм | |
| | Максимальная полезная нагрузка | 500 | г | Для обеспечения наиболее широкого функционала |
| | Максимальная скорость | 500 | мм/с | Для обеспечения быстродействия, увеличивает итоговую выработку, оптимизирует рабочий процесс |
| | Перемещение инструмента в пространстве по трем осям управляется шаговыми двигателями | Соответствие | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Напряжение питания шаговых двигателей | 12 | В | Для обеспечения целей энергоэффективности и безопасности эксплуатации |
| | Функция поворота инструмента на четвертой оси | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Серводвигатель | Соответствие | | Для конкретизации |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|-------------------------|----------|--|
| | четвертой оси обеспечивает поворот инструмента | | | функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Угол поворота манипулятора на основании вокруг вертикальной оси | 180 | градус | Широкий угол поворота увеличивает число возможных операций с роботом и экономит рабочее пространство |
| | Тип датчика для определения положения по осям манипулятора | гироскоп | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и точности выполняемых функций. |
| | Угол поворота заднего плеча манипулятора | 90 | градус | Угол поворота увеличивает число возможных операций с роботом и экономит рабочее пространство |
| | Угол поворота переднего плеча манипулятора | 100 | градус | Угол поворота увеличивает число возможных операций с роботом и экономит рабочее пространство |
| | Угол поворота по четвертой оси | 360 | градус | Угол поворота увеличивает число возможных операций с роботом и экономит рабочее пространство |
| | Количество пультов управления в составе комплекта | 2 | Шт. | Для возможности ручного управления роботом и оперативной настройки интерфейса робота под конкретную задачу образовательного процесса |
| | Подключение пульта управления | Проводное | | |
| | Сенсорный экран | Да | шт. | |
| | Интерфейс подключения | USB | | Наиболее распространенный компьютерный интерфейс, необходим для соединения компьютерных устройств и робота-манипулятора |
| | Длина usb-кабеля | 1 | м | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и достижения оптимальной эргономики |
| | Количество управляющих контроллеров в составе комплекта | 1 | шт. | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|--|---|----------|---|
| | | | | расширения функционала набора |
| | Подключение робота-манипулятора к ПК | Проводное | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Поддерживаемые типы файлов | SVG, JPEG, PNG, STL. OBJ | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Количество сменных насадок в комплекте | 4 | шт. | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Насадка для лазерной гравировки | Наличие | | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Мощность лазера | 2,5 | Вт | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Длина волны | 405 | нм | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Поддерживаемые материалы | Дерево, бамбук, кожа, ткань, бумага, непрозрачный акрил, анодированный алюминий | | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Защитные очки | 1 | Шт. | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|--|-------------------------|----------|---|
| | | | | платформы в области быстрого прототипирования |
| | Пластина из дерева | 4 | Шт. | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Размер пластин ДхШхВ, мм | 140x100x4 | | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Насадка для 3D печати | Наличие | | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Экструдер | 1 | Шт. | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Резервное сопло | 1 | Шт. | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Комплект держателя катушки с пластиком | 1 | Шт. | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Наклейка для стола | 1 | Шт. | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|------------------------------|----------|---|
| | Объем печати ДхШхВ | 150x150x220 | мм | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Разрешение слоя печати | 0,1 | мм | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и точности выполняемых функций. |
| | Поддерживаемые материалы | PLA, ABS, углеродное волокно | | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Диаметр сопла | 0,4 | мм | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и точности выполняемых функций. |
| | Максимальная скорость перемещения сопла | 150 | мм/с | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и точности выполняемых функций. |
| | Тип экструдера | Модульный | | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Стол для печати | Наличие | | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Материал стола | Стекло | | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|--------------------------------|-------------------------|----------|---|
| | | | | прототипирования |
| | Размер стола ДхШ | 150x150 | мм | Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования |
| | Держатель катушки с пластиком | Наличие | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Материал | Оргстекло, металл | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Количество элементов держателя | 16 | Шт. | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Размер наклейки для стола ДхШ | 150x150 | мм | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Материал наклейки | Термоустойчивая бумага | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Пневматическая насадка | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Присоска | 3 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Материал | Силикон | | Обусловлено необходимостью |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|-----------------------------|-------------------------|----------|---|
| | | | | организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Диаметр присоски тип 1 | 10 | мм | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Диаметр присоски тип 2 | 15 | мм | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Диаметр присоски тип 3 | 30 | мм | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Мягкий захват | 3 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Материал | Резина | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Размеры ДхШхВ | 40x15x10 | мм | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Комплект трубок | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Материал | Силикон | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|---|
| | Комплект переходников трубок | Наличие | | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Материал | Пластик | | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Посадочный диаметр | 5 | | мм | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Разветвитель для трубок | Наличие | | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Материал | Пластик | | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Вакуумный компрессор | 2 | | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Компрессор Тип 1 | Кол-во | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | | исполнение | В металлическом корпусе | | |
| | Компрессор Тип 2 | Кол-во | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | | исполнение | В пластмассовом корпусе | | |
| | Рабочее напряжение | 12 | | В | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|--|---|---------|----------|---|
| | | | | | расширения списка выполняемых функций |
| | Размеры ДхШхВ | 100x70x51 | | мм | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций |
| | Комплект для создания дополнительных модулей | 1 | | комплект | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Поддерживаемые типы создаваемых модулей | лазерный модуль повышенной мощности | | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | | моторный захват | | | |
| | Состав комплекта для создания дополнительных модулей | коммутационная плата USB Type-C | 1 | шт. | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | | пластиковый адаптер для оси манипулятора с разъемом для подключения к роботу-манипулятору | 1 | шт. | |
| | | комплект винтов | 1 | шт. | |
| | Поддерживаемые типы внешних контроллеров | Arduino | | | Для применения наиболее распространенных типов контроллеров |
| | | Raspberry Pi | | | |
| | | OpenMV Cam | | | |
| | Возможность подключения дополнительных устройств | транспортера | наличие | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | | рельса для перемещения робота | | | |
| | | пульта управления типа джойстик | | | |
| | | камеры машинного зрения | | | |
| | | оптического | | | |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------------------------------------|---|------------------------------------|---------|----------|---|
| | | датчика | | | |
| | | модуля беспроводного доступа | | | |
| | Радиус рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) | 350 | | мм | Для обеспечения выполнения максимального круга задач |
| | Возможность автономной работы и внешнего управления | Наличие | | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Совместимость управляющего контроллера | со средой программирования Arduino | Наличие | | Необходимо для совместимости с современным ПО |
| со средой программирования Scratch, | | | | | |
| | Совместимость управляющего контроллера | с языком программирования С | Наличие | | |
| с языком программирования Python | | | | | |
| Функциональные возможности: | | | | | |
| | Обеспечение поворота по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координаты X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента. | Наличие | | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|---|--|---|----------|--|
| | Поддержка перемещения в декартовых координатах и углах поворота осей с заданной скоростью и ускорением | Наличие | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Наличие обеспечения типов перемещений в декартовых координатах | движение по траектории | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| движение по прямой между двумя точками | | | | |
| перепрыгивание из точки в точку (перенос объекта) | | | | |
| 4 | Интерфейсы | SPI, I2C, TTL, PWM | | КТРУ 32.99.53.130-00000289 |
| | Назначение | Предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения |
| | Состав комплекта: | Интеллектуальные сервомодули, робототехнический контроллер модульного типа, вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером, модуль технического зрения, комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели манипуляторов, комплект элементов для сборки вакуумного захвата, плата расширения | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Интерфейс | UART | | Для обеспечения наиболее широкого функционала |
| | Интеллектуальны | 6 | Шт. | Для конкретизации |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|-------------------------|----------|---|
| | й сервомодуль | | | функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Интегрированная система управления | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширению количества выполняемых функций |
| | Функция объединения сервомодулей по последовательном у интерфейсу | Наличие | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Рабочее напряжение сервомодуля | 8 | В | Для обеспечения целей энергоэффективности и безопасности эксплуатации |
| | Максимальная скорость вращения | 0,15 | сек/6 0° | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Рабочий ток сервомодуля | 250 | мА | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Максимальный крутящий момент | 20 | кг*см | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Угол поворота | 220 | граду с | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Размер (ДхШхВ) | 40x20x40 | мм | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Робототехнически | 1 | Шт. | Обусловлено |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|----------------------------|----------|--|
| | й контроллер модульного типа на базе одноплатного компьютера | | | необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций |
| | Операционная система | наличие | | Обусловлено необходимостью обеспечения совместимости данного оборудования с другим оборудованием Заказчика |
| | Возможность объединения с периферийным контроллером | С помощью платы расширения | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и выполняемых функций |
| | Количество ядер процессора | 4 | Шт. | КТРУ 32.99.53.130-00000289 |
| | Тактовая частота ядра | 1.4 | ГГц | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению вычислительных возможностей комплекта. |
| | Объем оперативной памяти | 4 | Гб | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению вычислительных возможностей комплекта. |
| | Цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению выполняемых функций. |
| | Поддерживаемые языки программирования | C/C++, Python | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению выполняемых функций. |
| | Встроенная графическая система с поддержкой технологии OpenGL | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению выполняемых функций. |
| | Поддерживаемые | Arduino IDE, ROS | | Свободно |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|--|-------------------------|----------|---|
| | программные среды | | | распространяемые среды. Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению выполняемых функций. |
| | Вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению вычислительных возможностей комплекта. |
| | Встроенные цифровые порты | 54 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Встроенные аналоговые порты | 16 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Модули беспроводной связи | Bluetooth | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | | WiFi | Шт. | |
| | Возможность разработки смарт-устройств в по направлению «Интернет вещей» | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Совместимость с периферийными платами для подключения к сети Ethernet и подключения внешней силовой нагрузки | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Модуль технического зрения | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|--|----------|--|
| | Исполнение модуля технического зрения | Представляет собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Возможность осуществлять настройку экспозиции, баланса белого, HSV и RGB составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Встроенные алгоритмы трекинга по цвету, трекинг маркеров, распознавания лиц, обнаружения и декодирование QR-кода, обнаружения линии | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Встроенные интерфейсы | SPI, UART, I2C, TTL, CAN | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Комплект конструктивных элементов из | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|--|----------------------------|----------|--|
| | металла для сборки моделей манипулятора | | | процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Комплект элементов для сборки вакуумного захвата | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Плата расширения | 1 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Назначение | Для вычислительного модуля | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Слот тип 1 для беспроводных модулей | 3 | Шт. | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Слот тип 2 | microSD | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Контроллер моторов | 1 | Шт. | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Максимальное входное напряжение | 12 | В | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Максимальный выходной ток | 2 | А | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Порт для | 20 | Шт. | Для конкретизации |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|-------------------------|----------|---|
| | подключения внешних устройств | | | функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | цифровой | 14 | Шт. | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | аналоговый | 6 | Шт. | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Разъем для подключение шаговых моторов | 1 | Шт. | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Встроенные интерфейсы | USB, TTL, Xbee | | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Объем флэш-памяти | 32 | Кб | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Тактовая частота | 16 | МГц | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Размер (ДхШхВ) | 80x55x16 | мм | Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора |
| | Набор библиотек трехмерных моделей для прототипирования моделей | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|---|-------------------------|----------|--|
| | мобильных и манипуляционных роботов различного типа | | | выполняемых функций. |
| | Инструкции и методические указания по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоскопараллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика, платформа Стюарта). | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |
| | Инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики), инструкции по разработке систем управления и программного обеспечения для управления роботами, инструкции и методики по | Наличие | | Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций. |

| № п/п | Наименование характеристики | Значение характеристики | Ед. изм. | Обоснование включения дополнительных характеристик |
|-------|--|-------------------------|----------|--|
| | разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения | | | |

Приложение 4

| № п/п | Наименование товара | Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|---|--|--------------------------------------|
| 1. | Цифровая лаборатория по биологии (ученическая) «Архимед» | Тип пользователя | Обучающийся |
| | | Предметная область | Биология |
| | | Обеспечивает выполнение лабораторных работ по биологии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся | Соответствие |
| | | Беспроводной мультидатчик по биологии, встроенные датчики, шт. | 7 |
| | | Тип датчиков | Датчик относительной влажности |
| | | | Датчик освещенности |
| | | | Датчик уровня pH |
| | | | Датчик температуры исследуемой среды |
| | | | Датчик ускорения |
| | | | Датчик температуры окружающей среды |
| | | Мультидатчик оснащен дополнительный портом miniDIN8 для подключения внешних датчиков | Соответствие |
| | | Возможность подключения датчиков сторонних производителей | Наличие |
| | | Габаритные размеры корпуса (Д × Ш × В) мультидатчика, мм | 88×64×29 |
| | | Корпус выполнен из литого пластика методом горячего литья под давлением | Соответствие |
| | | Использование деталей, изготовленных на устройствах трехмерной печати (например, 3D принтеры) не допускается | Соответствие |
| | | Объем встроенной памяти, Мб | 2 |
| Количество сохраненных результатов измерений в памяти мультидатчика во время автономной работы, шт | 127 | | |
| Перенос сохраненных результатов измерений на компьютер | по USB, по Bluetooth | | |
| Диапазон измерения датчика относительной влажности, % | от 0 до 100 | | |

| | |
|--|---|
| Точность датчика относительной влажности, % | 3,5 |
| Разрешение датчика относительной влажности, % | 0,1 |
| Точность датчика освещенности, % | ±15 |
| Разрешение датчика освещенности, лк | 1 |
| Диапазон №1 измерения датчика освещенности, лк | от 0 до 1 000 |
| Диапазон № 2 измерения датчика освещенности, лк | от 0 до 20000 |
| Диапазон № 3 измерения датчика освещенности, лк | от 0 до 188000 |
| Диапазон измерения датчика уровня рН, рН | от 0 до 14 |
| Точность датчика уровня рН, % | ±2 |
| Разрешение датчика уровня рН, рН | 0,01 |
| Диапазон измерения датчика температуры исследуемой среды, °С | от -50 до +180 |
| Точность датчика, °С | ±2 |
| Разрешение датчика, °С | 0,1 |
| Показатели датчика ускорения №1, g | ±2 |
| Показатели датчика ускорения №2, g | ±4 |
| Показатели датчика ускорения №3, g | ±8 |
| Точность датчика, % | ±3 |
| Разрешение датчика, g | 0,01 |
| Диапазон измерения датчика температуры окружающей среды, °С | от -20 до +60 |
| Точность датчика, °С | ±1 |
| Разрешение датчика, °С | 0,1 |
| GPS датчик встроенный | Наличие |
| Кабель мини USB соединительный | Наличие |
| Зарядное устройство с гнездом USB | Наличие |
| USB адаптер для беспроводного подключения Bluetooth, версия | 4.2 |
| Дополнительные материалы в комплекте | Справочно-методические материалы: количество представленных работ по биологии 30 шт. Объем составляет 132 страницы, формата А4. |
| | Программное обеспечение |
| | Краткое руководство по эксплуатации: в цветном исполнении |
| | Пластиковый кейс, обеспечивающий возможность хранения и транспортировки. |
| Цифровая видеочамера на гибком металлическом штативе | Наличие |
| Скорость записи видео, кадр/сек | 30 |
| Поддерживаемые операционные системы | Windows, Mac, Linux |
| Угол обзора камеры, градусов | 50 |
| Разрешение цифровой видеочамеры, | 0,3 |

| | | | |
|--|--|---|--------------------------------------|
| | | Мпикс | |
| 2. | Цифровая лаборатория по химии (ученическая) «Архимед» | Тип пользователя | Обучающийся |
| | | Предметная область | Химия |
| | | Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся | Соответствие |
| | | Беспроводной мультидатчик по химии, встроенные датчики, шт. | 6 |
| | | Тип датчиков | Датчик уровня рН |
| | | | Датчик электрической проводимости |
| | | | Датчик температуры исследуемой среды |
| | | | Датчик-колориметр |
| | | | Датчик температуры термодатчик |
| | | Датчик температуры окружающей среды | |
| | | Мультидатчик оснащен дополнительным портом miniDIN8 для подключения внешних датчиков | Соответствие |
| | | Возможность подключения к мультидатчику датчиков сторонних производителей | Наличие |
| | | Габаритные размеры корпуса (Д × Ш × В) мультидатчика, мм | 88×64×29 |
| | | Корпус выполнен из литого пластика методом горячего литья под давлением | Соответствие |
| | | Использование деталей, изготовленных на устройствах трехмерной печати (например, 3D принтеры) не допускается | Соответствие |
| | | Объем встроенной памяти мультидатчика, Мб | 2 |
| | | Количество сохраненных результатов измерений в памяти мультидатчика во время автономной работы, шт | 127 |
| | | Перенос сохраненных результатов измерений на компьютер | по USB, по Bluetooth |
| | | Диапазон измерения датчика уровня рН, рН | от 0 до 14 |
| | | Точность датчика уровня рН, % | 2 |
| | | Разрешение датчика уровня рН, рН | 0,01 |
| | | Диапазон измерения датчика электрической проводимости №1, мкСм | от 0 до 200 |
| Диапазон измерения датчика электрической проводимости №2, мкСм | от 0 до 2000 | | |
| Диапазон измерения датчика электрической проводимости №3, мкСм | от 0 до 30000 | | |
| Точность датчика, % | ±7 | | |

| | | | |
|----|--|--|---|
| | | Разрешение датчика, мСм/см | 0,01 |
| | | Диапазон измерения датчика температуры исследуемой среды, °С | от -50 до +180 |
| | | Точность датчика, °С | ±2 |
| | | Разрешение датчика, °С | 0,1 |
| | | Длина волны источника света №1 колориметра, нм | 525 |
| | | Длина волны источника света №2 колориметра, нм | 620 |
| | | Длина волны источника света №3 колориметра, нм | 470 |
| | | Точность датчика, % | ±5 |
| | | Разрешение датчика, % | 0,1 |
| | | Кювета для жидких растворов, шт | 5 |
| | | Высота кюветы, мм | 40 |
| | | Датчик температуры термодатчик, °С | от -200 до +1200 |
| | | Точность датчика, °С | ±2 |
| | | Разрешение датчика, °С | 1 |
| | | Датчик температуры окружающей среды, °С | от -20 до +60 |
| | | Точность датчика, °С | ±1 |
| | | Разрешение датчика, °С | 0,1 |
| | | Кабель мини USB соединительный | Наличие |
| | | Зарядное устройство с гнездом USB | Наличие |
| | | USB адаптер для беспроводного подключения Bluetooth, версия | 4.2 |
| | | Дополнительные материалы в комплекте | Справочно-методические материалы: количество лабораторных работ по химии, представленных в методических рекомендациях 40 шт. |
| | | | Методические рекомендации выполнены типографским способом с использованием метода цветной печати, формата А4. Объем методических рекомендаций составляет 136 страниц. |
| | | | Пластиковый кейс, обеспечивающий возможность хранения и транспортировки. |
| | | | Краткое руководство по эксплуатации |
| | | | Программное обеспечение |
| | | Набор лабораторной оснастки | Наличие |
| 3. | Цифровая лаборатория по физике (ученическая) «Архимед» | Тип пользователя | Обучающийся |
| | | Предметная область | Физика |
| | | Обеспечивает выполнение экспериментов по физике | Соответствие |
| | | Беспроводной мультидатчик по физике, встроенные датчики, шт. | 7 |
| | | Тип датчиков | Датчик температуры исследуемой среды Датчик давления |

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| | | Датчик магнитного поля |
| | | Датчик электрического напряжения |
| | | Датчик силы тока |
| | | Датчик ускорения |
| | | Датчик температуры окружающей среды |
| | Мультидатчик оснащен дополнительный портом miniDIN8 для подключения внешних датчиков | Соответствие |
| | Габаритные размеры корпуса (Д × Ш × В) мультидатчика, мм | 88×64×29 |
| | Корпус выполнен из литого пластика методом горячего литья под давлением | Соответствие |
| | Использование деталей, изготовленных на устройствах трехмерной печати (например, 3D принтеры) не допускается | Соответствие |
| | Объем встроенной памяти, Мб | 2 |
| | Количество сохраненных результатов измерений в памяти мультидатчика во время автономной работы, шт | 127 |
| | Перенос сохраненных результатов измерений на компьютер | по USB, по Bluetooth |
| | Диапазон измерения датчика температуры исследуемой среды, °С | от -25 до +125 |
| | Точность датчика, °С | ±2 |
| | Разрешение датчика, °С | 0,1 |
| | Диапазон измерения датчика давления, кПа | от 0 до 700 |
| | Точность датчика, кПа | ±5 |
| | Разрешение датчика, кПа | 0,1 |
| | Диапазон измерения датчика магнитного поля, мТл | от -160 до +160 |
| | Измерение напряженности магнитного поля | в 3-х направлениях |
| | Разрешение датчика, мТл | 0,01 |
| | Чувствительный элемент датчика расположен в корпусе мультидатчика | Наличие |
| | Диапазон измерения датчика электрического напряжения №1, В | от -2 до +2 |
| | Диапазон измерения датчика электрического напряжения №2, В | от -5 до +5 |
| | Диапазон измерения датчика электрического напряжения №3, В | от -10 до +10 |
| | Диапазон измерения датчика электрического напряжения №4, В | от -15 до +15 |
| | Диапазон измерения датчика электрического напряжения №5, В | от -30 до +30 |
| | Точность датчика, % | ±2 |
| | Разрешение датчика, мВ | 10 |
| | Диапазон измерения датчика силы тока, А | от -1 до +1 |
| | Точность датчика, % | ±2 |

| | | |
|--|---|---|
| | Разрешение датчика, мА | 1 |
| | Показатели датчика ускорения №1, g | ±2 |
| | Показатели датчика ускорения №2, g | ±4 |
| | Показатели датчика ускорения №3, g | ±8 |
| | Точность датчика, % | ±3 |
| | Разрешение датчика, g | 0,01 |
| | Датчик температуры окружающей среды, °С | от -20 до +60 |
| | Точность датчика, °С | ±1 |
| | Разрешение датчика, °С | 0,1 |
| | USB осциллограф | Наличие |
| | Количество каналов измерения USB осциллографа | 2 |
| | Диапазон измеряемых напряжений USB осциллографа, В | от +10 до -10 |
| | Кабель USB соединительный | Наличие |
| | Зарядное устройство с кабелем miniUSB | Наличие |
| | Провод соединительный с разъемами Banana-miniBanana, шт | 4 |
| | Длина трубки прозрачной с разъемами Луер-Лок для датчика давления, см | 40 |
| | USB адаптер для беспроводного подключения Bluetooth, версия | 4.2 |
| | Конструктор для проведения экспериментов | Наличие |
| | Дополнительные материалы в комплекте | Справочно-методические материалы: количество работ по физике 41 шт. |
| | | Пластиковый кейс, обеспечивающий возможность хранения и транспортировки. |
| | | Краткое руководство по эксплуатации: в цветном исполнении |
| | | Программное обеспечение |

Приложение 5

| | | Наименование показателя | Значение показателя |
|-------------|-----------|-------------------------------|---------------------|
| 1. | Микроскоп | Максимальное увеличение, крат | 1280 |
| | | Разрешение камеры, Мпиксель | 1,3 |
| | | Расположение осветителя | Верхнее |
| | | | Нижнее |
| | | Способ наблюдения | Монокулярный |
| | | Разъем входа/выхода | USB |
| | | Строение оптической схемы | Прямой |
| | | Тип матрицы | CMOS |
| | | Регулируемая подсветка | Да |
| | | Тип осветителя | Светодиод |
| Фокусировка | Ручная | | |