

муниципальное общеобразовательное учреждение
«Чаромская школа»

Принята

решением Педагогического Совета МОУ
«Чаромская школа»
Протокол № 11 от 26 июня 2023 года

Утверждена

приказом № 44 от 26 июня 2023 г.
Директор МОУ «Чаромская школа»:
Тиханова Т.В.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа**

«Робототехника»

Направленность – техническая
Возраст обучающихся - 12-15 лет
Срок реализации программы - 1 год
Составитель программы -
учитель физики,
Зорина Татьяна Анатольевна

С.Чаромское
2023 г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МОУ «Чаромская школа» (утверждено приказом директора от 24.03.2023 № 20).

Направленность программы – техническая.

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Актуальность программы:

Обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков с раннего возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности обучающимися на базе современного оборудования. А также повышенным интересом обучающихся к робототехнике.

Педагогическая целесообразность.

Робототехника поощряет детей мыслить творчески, анализировать ситуацию и применять критическое мышление для решения реальных проблем. Работа в команде и сотрудничество укрепляет коллектив, а соперничество дает стимул к обучению. Возможность делать и исправлять ошибки в работе самостоятельно заставляет детей находить решения без потери уважения среди сверстников. Программа нацелена на привлечение воспитанников к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Программа рассчитана на начальный уровень подготовки, составлена с учетом индивидуальных способностей и интересов учащихся.

Новизна программы:

- в научно – технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества;
- в создании специально организованной предметно-развивающей среды.

Содержание программы позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Адресат программы: Программа ориентирована на детей в возрасте 12 - 15 лет.

Объём программы: Данная программа рассчитана на 34 часа, 1 час в неделю в течение учебного года.

Срок освоения программы: нормативный срок освоения данной программы - 1 год.

Форма обучения – очная. Реализация программы возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Язык обучения: русский

Уровень программы: базовый

Режим занятий:

Длительность занятий: 40 мин – 1 раз в неделю. На практические занятия детям можно приходить в удобное для них время, учитывая занятость в других объединениях.

Особое внимание во время занятий следует уделять знанию и точному соблюдению всеми учащимися правил безопасности труда, производственной санитарии и личной гигиены. На каждом занятии уделять 5 мин. на повторение правил безопасности в работе. Проветривать помещение. Через каждые 15-20 мин. устраивать небольшие перерывы для отдыха, чтобы не уставали глаза.

Количество детей в группе: 6 -12 человек

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – создание условий для интеллектуального, творческого развития с применением образовательной робототехники и информационных технологий.

Задачи:

- научить детей основным приемам конструирования и программирования робота или работающего механизма;
- формировать интерес и уважение к труду и техническому творчеству;
- воспитывать трудолюбие, бережное отношение к окружающему, самостоятельность и аккуратность;
- организовать участие детей в выставках, конкурсах, фестивалях детского творчества.

1.3. Учебный план

№ п/п	Название разделов	Всего часов	Теория	Практика	Форма контроля
1.	Введение в робототехнику	6	2	4	Беседа. Анализ выполненной работы
2.	Введение в конструирование и программирование	9	2	7	Анализ выполненной работы
3.	Юный робототехник	8	1	7	Анализ выполненной работы
4.	Основы робототехники. Конструировании простых механизмов с применение разных типов соединения и передач	8		8	Выставка
5.	Заключительные занятия. Промежуточный контроль	3	1	2	Зачётная работа
	Итого	34	6	28	

1.4. Содержание программы

Раздел 1. Введение в робототехнику

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок. История робототехники от глубокой древности до

наших дней. (Презентации, с использованием ИКТ). Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора. Работа с классификацией деталей.

Практика: Знакомство с видами соединений и особенностями подключения электроники. Умения слушать инструкцию педагога

Знакомство детей с панелью инструментов, функциональными командами; составление программ в режиме Конструирования. Получение знаний, умений и навыков в создании программ с линейным алгоритмом, программ с алгоритмом ветвления, в создании программ с циклическими алгоритмами.

Раздел 2. Введение в конструирование и программирование

Основы управления

Теория: Получение знаний, умений и навыков в подключении и настройке работы актуаторов, датчиков и модулей

Практика: Получение знаний, умений и навыков в подключении и настройке работы моторов, сервоприводов, ультразвукового датчика расстояния, датчика цвета, IR модуля

Механика конструкции

Теория: Роботизированное устройство не только состоит из электронных компонентов, но также из соединительных деталей, которые образуют целостную структуру робота.

Разнообразие креплений деталей расширяет конструкторские возможности, а разнообразие самих деталей расширяет инженерный потенциал набора.

Практика: Различные виды механических передач. Получение знаний, умений и навыков в разработке и применении зубчатых передач, гусеничной передачи, кулачковой передачи.

Раздел 3. Юный робототехник

Мобильная робототехника

Теория: Мобильный робот – это конструкция, способная перемещаться в пространстве и взаимодействовать с окружающей средой.

Практика: Робоплатформа NikiRobot. Вариация заданий, связанных с мобильными роботами: объезд препятствий, поиск объекта, захват объекта, движение по линии, управление по IR модулю.

Инженерная робототехника

Практика: Манипулятор. Отработка и закрепление навыков в области конструирования и программирования роботов с определённой инженерной задачей.

Раздел 4. Основы робототехники. Конструировании простых механизмов с применение разных типов соединения и передач

Практика: Отработка навыков программирования и конструирования разных роботов и работающих механизмов с использованием робототехнического набора. Подготовка к выставке

Раздел 5.

Заключительные занятия

Теория: Подведение итогов работы кружка за год. Рекомендации школьникам по самостоятельной работе в летний период.

Практика: Оформление выставки и презентация своих роботов.

Промежуточный контроль

Практика: конструирование и программирование робота по готовой инструкции.

1.5. Планируемые результаты

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся получают определенный объем знаний, приобретают специальные умения и навыки, происходит воспитание и развитие личности.

- личностные результаты:

проявляет такие коммуникативными качествами как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;

проявляет трудолюбие, ответственность по отношению к осуществляемой деятельности; проявляет целеустремленность и настойчивость в достижении целей.

- метапредметные результаты:

умеет организовать рабочее место и содержит конструктор в порядке, соблюдает технику безопасности; умеет работать с различными источниками информации; умеет самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения; проявляет гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать; умеет проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление при выполнении работы, аккуратность; умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; проявляет настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.

- предметные результаты:

знает основную элементную базу робототехнического набора Клик; знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач; умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом; владеет основами программирования в компьютерной среде моделирования; понимает принципы устройства робота как кибернетической системы; умеет собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания; умеет демонстрировать технические возможности роботов.

В плане формирования умений и навыков обучающиеся соберут несколько роботов по готовым инструкциям. Будут участниками комплексных коллективных работ. В плане формирования личностных качеств детей – это развитие трудолюбия, самостоятельности, аккуратности, усидчивости, психологической устойчивости, воображения, творческих наклонностей, умения самостоятельно действовать, принимать решения.

Кружковцы по итогам работы представят работа на выставку детского творчества, по желанию можно принять участие в районных и областных конкурсах детского творчества.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

1 сентября – начало занятий

31 мая – окончание занятий

Продолжительность учебного года – 34 недели

Тематическое планирование занятий, согласно учебного плана, прописывается в отдельном документе с указанием расписания, формы занятия, формы контроля, выходных и праздничных дней.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для проведения занятий имеется постоянное помещение - кабинет, оборудованный столами, электрическими розетками, компьютерами, робототехническими образовательными наборами Клик

Программное обеспечение

1. mBlock5
2. Arduino IDE

Необходимо учитывать особенности психологии детей младшего и среднего школьного возраста, а именно неустойчивость интересов учащихся. Для этого нужно использовать разнообразные формы занятий и включать в их содержание интересные занимательные сведения и факты.

Кадровое обеспечение:

Реализацию программы осуществляет штатный педагог, имеющий высшее образование. Образование педагога соответствует профилю программы.

Педагогический стаж – 35 лет

Образование: Череповецкий государственный педагогический институт имени А.В. Луначарского, 1987 год, учитель математики и физики средней школы.

Повышение квалификации:

«Цифровая экосистема дополнительного профессионального образования», «Использование современного учебного оборудования в ЦО естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»», 36 часов, 24.05-26.06.2023 года

2.3. Формы аттестации и система оценки результатов обучения по программе

Качество знаний и умений обучающихся проверяется с помощью контроля.

По программе используются следующие виды контроля: входной, текущий, промежуточный.

Входной контроль проводится в начале учебного года с целью определения уровня развития детей, их творческих и физических способностей. На первом занятии, после проведения инструктажей, детям предлагается продемонстрировать собранные ими в домашних условиях игрушки из лего-конструкторов. Исходя из результата, формируются группы и продолжается обучение практическим навыкам.

Текущий контроль проводится в течение реализации программы, с целью определения степени усвоения учебного материала программы и включает в себя контроль по изученным темам, разделам.

Промежуточный контроль - по итогам освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Промежуточный контроль для детей проводится в форме зачётной работы - конструирование и программирование робота по готовой инструкции. Дети просматривают «Методические рекомендации по основам робототехники» и сами выбирают робота. Задача педагога на данном этапе – оценить возможности группы и помочь им выбрать робота по силам. Устанавливается временной промежуток (2 занятия), выдаются робототехнические наборы Клик.

- *Критерии выполнения зачётной работы:* уровень выполнения задания (полностью или частично)
- собрана конструкция робота;
- написана программа;
- робот продемонстрирован.

По итогам аттестации для ребёнка определяется 3 уровня усвоения знаний и умений: индивидуальный, средний, высокий.

Критерии усвоения детьми содержания программы.

№	Критерии	/уровни	Индивидуальный	Средний уровень	Высокий уровень
---	----------	---------	----------------	-----------------	-----------------

	усвоения ЗУН	уровень		
1.	Посещаемость.	Пропускает занятия по неважительной причине	Не пропускает занятия без уважительной причины	Посещает кружок каждый день, пытаюсь работать самостоятельно
2.	Теоретические знания.	Запоминает не надолго, не умеет пересказать, не помнит точных определений и терминов	Хорошо запоминает, умеет пересказать, объяснить своими словами, знает правила и термины	Запоминает прочно, владеет терминами и понятиями в повседневной жизни, умеет объяснить и научить других.
3.	Практические умения и навыки.	Понимает, как нужно сделать, но не может сделать без помощи или подсказки. Действия неуверенные, качество сборки не высокое.	Знает, как нужно сделать, делает качественно, успевает по времени.	Работу выполняет быстро, качественно, дополняет свои детали, успевает помогать другим.
4.	Творческая активность.	Делает работу исключительно для себя.	Участвует в конкурсах учрежденческого уровня по предложению педагога.	Проявляет инициативу и участвует во всех конкурсах, имеет призовые места.

2.4. Методические материалы

Дидактическое обеспечение

Разработки по темам	Альбомы	Выставки
«Инструкции по технике безопасности»	«Инструкции для конструирования и программирования простых механизмов»	«Наши достижения» - действующая экспозиция работ обучающихся.
«Правила работы с конструктором»	«Методические рекомендации по основам робототехники»	Фотовыставка «Наши роботы»
«Алгоритм выполнения и критерии оценивания зачётной работы»	Фотоальбом «Наши роботы»	

Методическое обеспечение программы:

Для решения задач, поставленных в программе, необходимо:

- а) использовать различные методические приёмы обучения
- б) учитывать возрастные и индивидуальные особенности детей
- в) давать материал в системе, от простого к сложному
- г) сочетать коллективные и индивидуальные формы и способы работы детей на занятиях

Методы обучения (словесные, наглядные, практические) использовать в сочетании. На занятии придерживаться схемы: объявление темы, рассматривание и обсуждение шагов

конструирования, объяснение нового задания, практическая работа детей, анализ получившихся конструкций.

Объяснение нового материала

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала, демонстрация (показ сопровождается словесным объяснением), можно использовать метод пооперационного показа (дети сразу же повторяют за педагогом каждую операцию), рисование схемы на доске, составление и уточнение плана работы. Демонстрируемый материал должен вызывать у детей чувство восхищения и желания творить самим.

Практическая работа – это время для самостоятельного творчества, проявления фантазии. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников. На каждом занятии учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Анализ выполненной работы

При сборке и отладке конструкций учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников. Во время обсуждения задавать учащимся конкретные вопросы, добиваться правильных ответов, обращая внимание на развитие речи у детей, обогащение словарного запаса.

Индивидуальные консультации используются во время практической части занятия, оказывается помощь, осуществляется взаимный контроль. Необходимо обращать внимание на технику безопасности при работе с набором и компьютером.

Коллективный анализ собранных роботов приучает кружковцев справедливо и объективно оценивать как свою работу, так и работы товарищей. Важно отметить все положительные моменты в работах каждого, чтоб ребёнок испытал гордость за свой труд, почувствовал себя увереннее, талантливее.

Практическое обучение важно сочетать с получением детьми теоретических сведений. Теория даётся в форме бесед, дискуссий, круглых столов, обсуждений, выставок специальной литературы. На занятиях самое подходящее время для теоретической информации – это время когда дети, например, собирают конструкции. Для закрепления теоретических сведений используются игровые моменты, папки-раскладки, стенд.

Формы и режим занятий.

Занятия состоят из теоретической и практической частей. Теоретическая часть включает краткие пояснения руководителя кружка по темам занятий с показом дидактического материала и приемов работы. Практическая часть занятий бывает двух видов. На начальном этапе осваиваются основные приемы конструирования и программирования (по каждому виду отдельное занятие). Это небольшие по объему конструкции, выполняемые по образцу. Наиболее важным этапом в работе кружка является выполнение школьниками комплексных коллективных работ.

Перед учащимися ставятся воспитательные цели: уметь доводить начатое дело до конца, следить за соблюдением элементарных правил культуры труда, содержанием в порядке рабочего места, бережно и аккуратно использовать наборы. Особое внимание уделено вопросам электробезопасности и санитарной гигиены.

Формы работы на занятиях:

- *фронтальная* - подача учебного материала всему коллективу обучающихся (лекционный тип занятия);

- *индивидуальная* - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднений, без уменьшения активности обучающихся и при содействии выработке навыков самостоятельной работы, поисково-творческие и исследовательские виды деятельности;

- *групповая* - работа выполняемая группой из двух и более учащихся. Такой труд значительно ускоряет процесс работы над роботом, позволяет правильно распределять задания,

учитывая возраст и индивидуальные способности каждого кружковца. Коллективное создание роботов, обсуждение их сборки и программирования воспитывают у кружковцев чувство коллективизма, взаимопомощи, ответственности за порученное дело, способствуют качественному исполнению задания. Сочетание в заданиях технического выполнения и компьютерного программирования дает возможность участвовать в групповой работе всем членам кружка.

Формы подведения итогов реализации программы:

Промежуточная аттестация по итогам освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы проводится в форме зачётной работы – демонстрации сконструированного по инструкции робота.

Формы проведения занятий:

- лекция;
- беседа;
- презентация;
- демонстрация-объяснение;
- практическое задание.

Формы подведения итогов по разделам, темам:

- анализ выполненной работы;
- беседа;
- зачётная работа.

Педагогические технологии, используемые на занятиях

	Технология	Целевые ориентации	Прогнозируемый результат использования технологий
1.	Технология уровневой дифференциации	- обучение каждого на уровне его возможностей и способностей	- подбор материала по сложности исполнения соответствует возможностям ребёнка
2.	Технология проблемного обучения	- выявление и разрешение скрытых вопросов в проблемных ситуациях с опорой на имеющиеся знания; - развитие познавательных и творческих способностей; - активизация самостоятельной деятельности учащихся	- прочность усвоения материала; активная позиция ребенка (субъект обучения), ответственность; - самостоятельный поиск информации и работа с ней; - решение проблемы психологического комфорта на занятиях.
3.	Технология критического мышления	- мотивация к учению; - расширение знаний и развитие интеллектуальных умений; - развитие рефлексивного мышления. Формирование обобщений; - развитие базовых качеств личности, включая рефлексивность, коммуникативность, креативность, мобильность,	- повышение уровня мыслительных навыков учащихся. - умение принимать взвешенные решения, работать с информацией, анализировать, рассматривать различные стороны решения. - субъективная позиция учащегося в процессе обучения

		толерантность, ответственность за собственный выбор и результаты своей деятельности;	
4.	Информационно-коммуникационные технологии	<ul style="list-style-type: none"> - повышение качества знаний, - формирование и развитие информационной и коммуникативной компетенции, - мотивации к изучению нового, - развитие критического мышления 	<ul style="list-style-type: none"> - критическое отношение к информации; - прочность усвоения материала.
5.	Технология творческих мастерских	<ul style="list-style-type: none"> - предоставление учащимся психологических средств, позволяющих им лично саморазвиваться, осознать самих себя и свое место в мире, понимать других людей, а также закономерности мира, в котором они живут, перспективы «будущего», которые затронут их самих. - прохождение пути от культуры полезности к культуре достоинства (человек самоценен). 	<ul style="list-style-type: none"> - развивает креативное мышление, воображение; - развивается мотивация, интерес к предмету; - дети сами, открыв какие-то истины, лучше их запоминают и лучше могут их использовать в разных ситуациях. - развитие умений и желания сотрудничать при выполнении коллективной творческой деятельности; - идет становление позитивной Я-концепции; - формируется ответственность.
6.	Здоровье сберегающие технологии	<ul style="list-style-type: none"> - создание условий для сохранения здоровья учащихся 	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение санитарно - гигиенических требований (проветривание, оптимальный тепловой режим, освещенность, чистота, соблюдение техники безопасности); - составление расписания и распределение учебной нагрузки в соответствии с требованиями; - смена видов деятельности на занятии; - физпаузы; - индивидуальный подход к учащимся с учётом личностных возможностей; - благоприятный психологический климат.

2.5. Воспитательный компонент программы

Цель воспитательной работы – создание условий для развития творческой, нравственной, гармоничной, активной личности, способной к самореализации.

Календарный план воспитательной работы:

Событие	Форма	Решаемые задачи	Сроки
Неделя технического творчества	Творческая мастерская, конкурс	Воспитание понимания ценности знаний и практических навыков, стремление к самосовершенствованию	Ноябрь
«День науки»	Выставка поделок	Содействие развитию творческой активности обучающихся, участие в жизни школы	Февраль
Конкурсы и фестивали «Техностарт»	Региональный конкурс	Создание благоприятных условий для реализации творческого потенциала учащихся.	Март Апрель
«День космонавтики»	Выставка поделок	Содействие развитию творческой активности обучающихся, участие в жизни школы	Апрель
День матери День отца	Творческая мастерская (изготовление подарков)	Формирование традиционных российских семейных ценностей	Ноябрь – декабрь
Праздники: – Новый год и Рождество – Международный женский день 8 Марта – День защитника Отечества	Творческая мастерская, праздник	Содействие успешной адаптации детей в социуме посредством приобретения опыта межличностной культуры общения, создание комфортной среды в школе, создание благоприятных условий для реализации творческого потенциала обучающихся	Декабрь, февраль, март
«День школы»	Творческий отчет	Создание благоприятных условий для реализации творческого потенциала обучающихся	Май
«Все профессии важны, все профессии нужны»	Встреча с интересным человеком	Формирование гражданской позиции обучающихся, воспитание любви к родному краю, бережного отношения к культурному наследию, знакомство с профессиями, связанными с деятельностью кружка	Ноябрь
Месячник экологии	Субботник акция	Приобщение обучающихся к практической деятельности экологической, природоохранной направленности	Апрель, май
День Победы	Творческая мастерская	Воспитание чувства гордости за свою страну, доброты, милосердия, справедливости, уважения к старшим, к памяти предков	Май

Неделя здоровья	Экологический десант	Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни	сентябрь, апрель
Безопасность в каникулы	Беседа	Развитие навыков безопасного поведения	Октябрь, январь, март, май

2.6. Информационные ресурсы и литература

Информационные ресурсы:

1. КЛИК образовательный набор по робототехнике. Видео-обзор https://vk.com/wall-16614712_322
2. Методические рекомендации <https://disk.yandex.ru/d/wBrnVrFxEHDJrQ/КЛИК>

Литература для педагога:

1. КЛИК. Методический сборник по образовательной робототехнике. Корягин А.В.
2. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS Education EV3. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. – М.: ДМК Пресс, 2020 г.
3. Образовательная робототехника. Сборник методических рекомендаций и практикумов. Корягин А.В. Смольянинова Н.М. – М. : ДМК Пресс, 2015 г.

Литература для детей и родителей:

1. КЛИК. Методический сборник по образовательной робототехнике. Корягин А.В.
2. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов MBOT и MBLOCK. А.Т. Григорьев, Ю.А. Винницкий – СПб.: БХВ-Петербург, 2019 г.
3. Образовательная робототехника. Рабочая тетрадь. Корягин А.В. Смольянинова Н.М. – М.: ДМК Пресс, 2015 г.

**Информация о средствах обучения и воспитания, оборудовании, которым
оснащен центр «Точка роста», кабинет физики**

№	Перечень	Описание	Количество
1	Ноутбук Rikor Страна происхождения Российская Федерация	<p>Размер диагонали Дюйм (25,4 мм) 15,6</p> <p>Общий объем установленной оперативной памяти Гигабайт 8</p> <p>Тип накопителя SSD</p> <p>Интерфейс накопителя PCIe</p> <p>Разрешение экрана Full HD</p> <p>Тип матрицы IPS</p> <p>Количество ядер процессора штука 4</p> <p>Частота процессора базовая Гигагерц 2,6</p> <p>Количество потоков процессора штука 8</p> <p>Тип оперативной памяти DDR4</p> <p>Тип беспроводной связи Bluetooth, Wi-Fi</p> <p>Наличие модулей и интерфейсов Ethernet RJ45 8P8C Gigabit</p> <p> Type-C</p> <p> M.2</p> <p> HDMI</p> <p>Емкость батареи Ватт-час 45</p> <p>Разрешение веб-камеры Мпиксель 2</p> <p>Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти Гигабайт 32</p> <p>Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0) штука 4</p> <p>Тип интерфейса USB USB 3.2 Gen 1 Type-A</p> <p>Количество встроенных в корпус портов USB Type-C штука 2</p> <p>Время автономной работы от батареи Час 8</p> <p>Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) Мегабайт 8</p> <p>Тип видеоадаптера Интегрированная (встроенная)</p>	<p>3 по 34899,30= 104697,90</p> <p>1 по 34899,60= 34899,60</p> <p>7 штук=</p> <p align="center">139597,50</p>

		<p>Объем SSD накопителя Гигабайт 256</p> <p>Наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре Да</p> <p>Форм-фактор Ноутбук</p> <p>Размер диагонали Дюйм (25,4 мм) 15.6</p> <p>Общий объем установленной оперативной памяти Гигабайт 8</p> <p>Тип накопителя SSD</p> <p>Интерфейс накопителя PCIe</p> <p>Разрешение экрана Full HD</p> <p>Тип матрицы IPS</p> <p>Количество ядер процессора штука 4</p> <p>Частота процессора базовая Гигагерц 2,6</p> <p>Количество потоков процессора штука 8</p> <p>Тип оперативной памяти DDR4</p> <p>Тип беспроводной связи Bluetooth, Wi-Fi</p> <p>Наличие модулей и интерфейсов Ethernet RJ45 8P8C Gigabit</p> <p>Type-C M.2 HDMI</p> <p>Емкость батареи Ватт-час 45,6</p> <p>Разрешение веб-камеры Мпиксель 2</p> <p>Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти Гигабайт 64</p> <p>Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0) штука 4</p> <p>Тип интерфейса USB USB 3.2 Gen 1 Type-A</p> <p>Количество встроенных в корпус портов USB Type-C штука 3</p>	<p>2 штуки по 41132,00 = 82264,00</p> <p>2 штуки</p> <p>Всего 15 ноутбуков</p> <p>(в т.ч. 8 штук в физике)</p>
--	--	---	--

		<p>Время автономной работы от батареи Час 8</p> <p>Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) Мегабайт 8</p> <p>Тип видеоадаптера Интегрированная (встроенная)</p> <p>Объем SSD накопителя Гигабайт 256</p> <p>Наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре Да</p> <p>Форм-фактор Ноутбук</p>	
2	Мышь компьютерная	<p>Цвет-черный, Тип –оптическая, Тип подключения – проводная, интерфейс –USB, разрешение сенсора dpi-1000, колесо прокрутки – есть, длина кабеля – 1,5 м</p>	<p>4 штуки</p> <p>7 штук по 235,00 = 1645,00</p> <p>4 штуки</p> <p>Всего 15 мышек</p> <p>(в т.ч. 8 штук в физике)</p>
3	<p>Многофункциональное устройство (МФУ)</p> <p>Pantum M6550NW, Китай</p>	<p>Время выхода первого черно-белого отпечатка Секунда 7.8</p> <p>Наличие устройства автоподачи сканера Да</p> <p>Класс энергетической эффективности В</p> <p>Количество печати страниц в месяц Штука 20000</p> <p>Максимальное разрешение черно-белой печати по</p>	<p>1=25599,00</p>

	<p>вертикали dpi 1200</p> <p>Максимальное разрешение черно-белой печати по горизонтали dpi 1200</p> <p>Максимальный формат печати A4</p> <p>Наличие ЖК-дисплея Да</p> <p>Объем установленной оперативной памяти Мегабайт 128</p> <p>Совместимость Windows</p> <p>MacOS</p> <p>Linux</p> <p>Скорость черно-белой печати в формате А4 по ISO/IEC 24734 стр/мин 22</p> <p>Способ подключения USB</p> <p>LAN</p> <p>Wi-Fi</p> <p>Суммарная емкость выходных лотков Лист 100</p> <p>Суммарная емкость лотков подачи бумаги для печати Лист 150</p> <p>Технология печати Электрографическая</p> <p>Цветность печати Черно-Белая</p> <p>Частота процессора Мегагерц 600</p> <p>Количество оригинальных черно-белых картриджей, поставляемых с оборудованием Штука 1</p> <p>Наличие модуля WI-FI Да</p> <p>Тип сканирования Планшетный</p> <p>Протяжный</p> <p>Наличие кабеля электропитания для подключения к сети 220В в комплекте поставки Да</p> <p>Возможность сканирования в форматах A4</p> <p>Наличие интерфейсного кабеля для подключения к компьютеру в комплекте поставки Да</p> <p>Максимальное разрешение сканирования по вертикали dpi 1200</p> <p>Максимальное разрешение сканирования по горизонтали dpi 1200</p>	
--	---	--

		Поддерживаемая предельная плотность бумаги г/м2 163	
4	<p>Расширенный робототехнический набор</p> <p>Страна происхождения: Российская Федерация</p>	<p>Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств соответствие Для конкретизации функционального назначения</p> <p>Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов соответствие Для обеспечения проведения экспериментов по предмету Физика</p> <p>Набор позволяет создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов соответствие Для конкретизации функциональных возможностей</p> <p>Возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта с помощью встроенных беспроводных сетевых решений (Wi-Fi и Bluetooth) наличие Для конкретизации функциональных возможностей</p> <p>Возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием наличие Для конкретизации функционального назначения</p> <p>Опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику наличие Для обеспечения возможности расширения функционала</p> <p>Количество программируемых контроллеров в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно; позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (в средах Mblock,</p>	<p>4шт.по38500,00=154000,00</p> <p>9 штук</p> <p>327 172,48</p> <p>Всего 13 наборов</p>

		<p>Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, micro Python) шт. 2 Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Контроллер тип 1:</p> <p>Совместимость с открытой платформой Arduino наличие Для обеспечения совместимости с распространенной платформой</p> <p>Количество портов (RJ25) для подключения датчиков и устройств (с контактами для управления цифровым и аналоговым сигналами, для подключения по I2C интерфейсу) шт. 6 Для обеспечения вариативности состава подключаемых устройств</p> <p>Количество портов для подключения двигателей постоянного тока шт. 2 Для обеспечения вариативности состава подключаемых устройств</p> <p>Порт USB Type B наличие Для подключения к компьютеру</p> <p>Разъём для подключения блока питания наличие Для подключения адаптера питания</p> <p>Кнопки включения и перезапуска на корпусе наличие Для удобства использования контролера в образовательном процессе</p> <p>Возможность программирования на языке Scratch в среде MBlock и на языке C в среде Arduino IDE наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Контроллер тип 2:</p> <p>Возможность одновременной записи нескольких программ, с возможностью переключения между ними наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Количество одновременно записываемых программ шт. 8 Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Возможность блочного программирования на языке Scratch, программирования на языках Python и micro Python наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Напряжение питания В 5 Для обеспечения безопасного использования</p> <p>Частота процессора МГц 240 Для обеспечения необходимой производительности</p> <p>Объем встроенной памяти ROM Кбайт 448</p>	
--	--	---	--

	<p>Для обеспечения необходимой производительности</p> <p>Объем встроенной памяти SRAM Кбайт 520 Для обеспечения необходимой производительности</p> <p>Объем расширенной встроенной памяти SPI Flash Мбайт 8 Для обеспечения необходимой производительности</p> <p>Объем расширенной встроенной памяти PS RAM Мбайт 8 Для обеспечения необходимой производительности</p> <p>Версия Bluetooth встроенного модуля беспроводной связи 4.2 Для обеспечения вариативности подключений</p> <p>Встроенный модуль Wi-Fi с поддержкой стандарта IEEE 802.11b/g, поддержкой WAN для облачных сервисов, поддержкой беспроводных обновлений OTA наличие Для обеспечения вариативности подключений</p> <p>Количество встроенных сенсоров и исполнительных устройств шт. 10 Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Встроенный микрофон наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Встроенный полифонический динамик наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Встроенный 3-х осевой датчик угловой скорости и акселерометр наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Встроенный программируемый модуль RGB-светодиодов наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество RGB-светодиодов в модуле шт. 5 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Встроенный 5-ти позиционный джойстик наличие Для удобства использования контролера в образовательном процессе</p> <p>Количество программируемых кнопок шт. 2 Для удобства использования</p>	
--	---	--

		<p>контролера в образовательном процессе</p> <p>Кнопка возврата на главный экран наличие Для удобства использования контролера в образовательном процессе</p> <p>Полноцветный дисплей, позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер видеоплееры наличие Для удобства использования контролера в образовательном процессе</p> <p>Тип матрицы дисплея IPS Для удобства использования контролера в образовательном процессе</p> <p>Диагональ дисплея дюйм 1,44 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Разрешение дисплея пиксель 128x128 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Порт для подключения внешних электронных модулей с возможностью их последовательного соединения наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Максимальное количество последовательного подключаемых внешних электронных модулей, поддерживаемое портом шт. 21 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество пинов для проводов (включая цифровые, аналоговые, I2C, RT, SPI-контакты) шт. 14 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Порт USB Type C наличие Для подключения к компьютеру</p> <p>Кабель USB Type C наличие Для подключения к компьютеру</p> <p>Плата расширения совместимая с контроллером наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Емкость литий-ионной батареи платы мА*ч 800 Для обеспечения необходимой продолжительности использования контроллера в образовательном процессе</p> <p>Количество портов платы для двигателей постоянного тока шт. 2 Для</p>	
--	--	--	--

		<p>обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество портов платы для серводвигателей, электронных модулей (датчиков, исполнительных модулей), совместимым со средой Arduino шт. 2 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Выключатель питания платы наличие Для удобства использования контролера в образовательном процессе</p> <p>Общее количество элементов в наборе, в том числе подключаемые модули: шт. 417 Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Состав подключаемых электронных модулей:</p> <p>Модуль Bluetooth наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Двойной датчик линии наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Ультразвуковой датчик расстояния с возможностью измерения в диапазоне 0,1 - 4 м наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Датчик цвета с возможностью определения 256 цветов наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Датчик касания электро-механический наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Модуль ИК-приемник наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Пульт дистанционного управления ИК наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Количество моторов постоянного тока с редуктором шт. 2 Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Максимальная частота вращения мотора постоянного тока об/мин 220 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Сервопривод наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Усилие сервопривода кг*см 1 Для</p>	
--	--	--	--

		<p>обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Аккумуляторная батарея наличие Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Состав пластиковых деталей для конструирования и соединения узлов и элементов:</p> <p>Количество балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями шт. 20 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество типоразмеров балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями 6 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими деталями шт. 13 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество типоразмеров рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими деталями 4 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество осей шт. 6 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество типоразмеров осей 3 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество осей с ограничителем шт. 2 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество осей с соединителем шт. 2 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Соединитель осей наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество соединительных элементов разной формы (Г-образные, угловые) шт. 19 Для обеспечения вариативности</p>	
--	--	--	--

		<p>использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество форм соединительных элементов 6 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество прямых соединительных элементов шт. 29 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество типоразмеров прямых соединительных элементов 7 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество рамных соединительных элементов шт. 6 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество декоративных элементов разной формы шт. 14 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество форм декоративных элементов 5 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество колесных ступиц со съёмными резиновыми шинами шт. 4 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество ступиц-звездочек шт. 4 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество гусеничных траков шт. 60 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Сферическое колесо с держателем, имеющим возможность крепления со всех сторон наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество зубчатых шестерен с разным количеством зубьев шт. 13 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество типов зубчатых шестерен (по количеству</p>	
--	--	--	--

		<p>зубьев) 5 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Червячная передача наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество штифтов различных конфигураций шт. 160 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество блоков для параллельного соединения нескольких деталей шт. 10 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество блоков для перпендикулярного соединения нескольких деталей шт. 4 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p>	
4	<p>Учебный набор программируемых робототехнических платформ</p> <p>Страна происхождения товара: Российская Федерация</p>	<p>Интерфейсы: Bluetooth В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Ethernet</p> <p>I2C</p> <p>ISP</p> <p>SPI</p> <p>USART</p> <p>USB</p> <p>WiFi</p> <p>Комплектация: 3х проводные шлейфы Папа-Мама В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Аккумуляторная батарея</p> <p>Блок питания</p> <p>Датчики расстояния УЗ-типа</p> <p>Жидкокристаллический дисплей</p> <p>Зарядное устройство аккумуляторных батарей</p> <p>Звуковой излучатель</p>	<p>2 штуки по 182 225,00 = 364 450,00</p>

		<p>Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях</p> <p>Модуль технического зрения</p> <p>Плата для безопасного прототипирования</p> <p>Приводы постоянного тока</p> <p>Провода для макетирования</p> <p>тип Мама-Мама</p> <p>Провода для макетирования</p> <p>тип Папа-Мама</p> <p>Провода для макетирования</p> <p>тип Папа-Папа</p> <p>Робототехнический контроллер</p> <p>Семисегментный индикатор</p> <p>Сервоприводы большие</p> <p>Сервоприводы малые</p> <p>Тактовые кнопки</p> <p>Потенциометры с рукояткой для плавного управления внешними устройствами</p> <p>Шаговые приводы</p> <p>Набор предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем. В состав набора входят комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.</p> <p>соответствие Для конкретизации функционального назначения</p> <p>Набор представляет собой комплекты конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота, а также электронных</p>	
--	--	---	--

		<p>компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.</p> <p style="text-align: center;">соответствие Для</p> <p>конкретизации функционального назначения</p> <p>Комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота шт. 1</p> <p style="text-align: center;">Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета манипуляционного робота шт. 1</p> <p style="text-align: center;">Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество сервоприводов больших шт. 4</p> <p style="text-align: center;">В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Сервопривод большой представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор</p> <p>Технические характеристики привода:</p> <p style="text-align: center;">соответствие</p> <p style="text-align: center;">Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Максимальный момент кг*см 23</p> <p style="text-align: center;">Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервопривода.</p> <p>Минимально допустимый уровень напряжения питания В 4 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Номинальное напряжение питания В 7,4</p> <p style="text-align: center;">Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Максимально допустимый уровень напряжения питания В 11 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Передачное отношение редуктора ед. 275</p> <p style="text-align: center;">Обусловлено необходимостью в</p>	
--	--	---	--

		<p>стабильной работе сервопривода.</p> <p>Максимальная скорость вращения об/мин 66 Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервопривода.</p> <p>В состав комплекта сервопривода входит: наличие Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора</p> <p>Фланец тип "Звезда" шт. 1 Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора</p> <p>Количество лучей фланца тип "Звезда" шт. 6 Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора</p> <p>Фланец тип "Крест" шт. 1 Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора</p> <p>Фланец тип "Полукоромысло" шт. 1 Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора</p> <p>Количество сервоприводов малых шт. 2 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Сервопривод малый представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор соответствие</p> <p>Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Технические характеристики привода: соответствие Для конкретизации функциональных возможностей</p> <p>Угол поворота в режиме позиционного управления угловых градусов 180 Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервопривода.</p> <p>Напряжение питания В 6 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Приводы постоянного тока: Для обеспечения повышения производительности и эффективности</p>	
--	--	--	--

		<p>Привод постоянного тока представляет собой электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор соответствие</p> <p>Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Технические характеристики привода: соответствие Для конкретизации функциональных возможностей</p> <p>Передаточное отношение редуктора ед. 48 Обусловлено необходимостью в стабильной работе привода.</p> <p>Номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения об/мин 180 Обусловлено необходимостью в стабильной работе привода.</p> <p>Напряжение питания В 6 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Фотоэлектрический модуль для измерения числа оборотов вращения вала шт. 2 Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота.</p> <p>Напряжение питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Кодировочный диск с прорезями шт. 1 Обусловлено необходимостью соблюдения требований к проведению экспериментов во время работы с устройством.</p> <p>Количество шаговых приводов шт. 2 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Шаговый привод представляет собой электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор соответствие</p> <p>Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Технические характеристики привода:</p>	
--	--	---	--

		<p>соответствие</p> <p>Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода.</p> <p>Напряжение питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Внешняя система управления для управления приводом в шаговом режиме наличие</p> <p>Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода.</p> <p>Передаточное отношение редуктора ед. 64 Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода.</p> <p>Максимальный момент кг*см 0,3 Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода.</p> <p>Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях. шт. 1 Обусловлено необходимостью в расширении функционала</p> <p>Высота модуля в сборе мм 26 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Диаметр шара модуля мм 16 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Аккумуляторная батарея шт. 1 Необходимо для автономной работы робота.</p> <p>Номинальное значение выходного напряжения В 7,2 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Емкость мА*ч 1000 Обусловлено необходимостью в питании контроллера.</p> <p>Зарядное устройство аккумуляторных батарей шт. 1 Для обеспечения автономной работы</p> <p>Максимальный ток заряда А 0,2 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Номинальное напряжение заряжаемых аккумуляторов В 7,2 Для обеспечения электробезопасности устройств и</p>	
--	--	---	--

	увеличения ресурса их работы	
	Входное напряжение В 220	Для обеспечения нормальной работы устройства от бытовой сети
	Блок питания шт. 1	Обусловлено необходимостью в питании робота.
	Выходной ток А 2	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
	Выходное напряжение В 12	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
	Плата для безопасного прототипирования 1	шт. Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Общее количество контактов шт. 830	В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345
	Количество контактов питания шт. 200	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
	Количество контактов для монтажа шт. 630	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
	Диаметр контакта мм 0,8	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
	Шаг точек мм 2,54	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
	Длина платы для безопасного прототипирования мм 165	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
	Ширина платы для безопасного прототипирования мм 55	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
	Высота платы для безопасного прототипирования мм 10	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
	Общее количество проводов для макетирования шт.	

		<p>56 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Комплект светодиодов шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество различных оттенков шт. 5 Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора</p> <p>Общее количество модулей шт. 100 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Напряжение питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Комплект резисторов шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество различных номиналов сопротивления шт. 30 Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота.</p> <p>Общее количество элементов шт. 600 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Звуковой излучатель шт. 1 Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота.</p> <p>Датчик освещенности шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Датчик температуры шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Инфракрасный датчик шт. 3 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество тактовых кнопок шт. 5 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Количество потенциометров с рукояткой для плавного управления внешними устройствами шт. 3 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Семисегментный индикатор шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации</p>	
--	--	---	--

		<p>характеристик</p> <p>Количество разрядов шт. 1 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Жидкокристаллический дисплей шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Напряжение питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Количество датчиков расстояния УЗ-типа шт. 3 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Нижняя граница диапазона измеряемой дальности м 0,02 Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Верхняя граница диапазона измеряемой дальности м 4 Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Напряжение питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Модуль беспроводного управления по ИК-каналу шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Модуль приемника шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Модуль пульта управления со встроенным передатчиком шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество кнопок управления шт. 12 Для обеспечения возможности управления модулем</p> <p>Внешний модуль беспроводной передачи данных по технологии Bluetooth шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Напряжение питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p>	
--	--	--	--

		<p>Мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Модуль выполнен в виде единого устройства, на единственной плате которого размещены все интерфейсные разъемы, вычислительный микроконтроллер, компоненты, реализующие функционал модуля и основной рабочий элемент модуля соответствие Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В наличие Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В: наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 3 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В. наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 200 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Возможность передачи питания с общим током 3А наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Возможность передачи данных с максимальной скоростью 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых</p>	
--	--	--	--

		<p>устройство на основе программируемого контроллера, модуля беспроводных интерфейсов, модуля сетевых интерфейсов, блока механических органов управления, выполненный в виде единого устройства соответствие Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Робототехнический контроллер обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментарий сред разработки Arduino IDE и Mongoose OS и языков программирования C\C++, JavaScript наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Длина робототехнического контроллера мм 80 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Ширина робототехнического контроллера мм 130 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Технические характеристики программируемого контроллера: соответствие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Нижняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи В 6,8 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Верхняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи В 12 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Тумблер для коммутирования подачи электропитания, размещенный на плате робототехнического контроллера неразъемным соединением шт. 1 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Разъем для подключения внешней аккумуляторной батареи, размещенный на плате робототехнического контроллера неразъемным соединением шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Программируемый микроконтроллер, установленный неразъемным соединением на плате робототехнического контроллера шт. 1 Для улучшения производительности</p>	
--	--	---	--

		<p>системы</p> <p>Объем Flash памяти встроенного микроконтроллера в робототехнический контроллер Кбайт 256 Для обеспечения необходимой производительности</p> <p>Тактовая частота встроенного микроконтроллера в робототехнический контроллер МГц 16 Для улучшения производительности системы</p> <p>Количество портов USB для программирования шт. 1 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Количество портов для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств шт. 50 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Интерфейс USART, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера шт. 3 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Интерфейс I2C, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Интерфейс SPI, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Интерфейс CAN, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Интерфейс I2S, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В: наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p>	
--	--	--	--

		<p>Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 3 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В. наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 200 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Возможность передачи питания с общим током 3А наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Возможность передачи данных с максимальной скоростью 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств по протоколу с контролем целостности информации (контрольными суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество портов типа 3pin для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате шт. 2 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Модуль, обеспечивающий беспроводную передачу данных, установленный на плату робототехнического контроллера неразъемным соединением шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Тактовая частота модуля беспроводной передачи данных МГц 240 Для улучшения производительности системы</p> <p>Беспроводной интерфейс WiFi, реализуемый модулем беспроводной передачи данных, установленным на плату робототехнического</p>	
--	--	---	--

		<p>контроллера неразъемным соединением наличие Для обеспечения удобства коммутации с модулем</p> <p>Беспроводной интерфейс Bluetooth, реализуемый модулем беспроводной передачи данных, установленным на плату робототехнического контроллера неразъемным соединением наличие Для обеспечения удобства коммутации с модулем</p> <p>Интерфейс Ethernet, имеющий в качестве соединителя разъем типа RJ45, установленный на плате робототехнического контроллера неразъемным соединением шт. 1 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Количество программируемых кнопок шт. 6 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Количество программируемых светодиодов шт. 7 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Электромеханические модули для организации системы ручного управления, выполненных в виде поворотных механизмов, изменяющих свое сопротивление в зависимости от положения рукояти, установленные неразъемным соединением на плате робототехнического контроллера шт. 6 Для обеспечения возможности плавного управления внешними устройствами</p> <p>Модуль технического зрения шт. 1 Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора</p> <p>Наличие встроенного микропроцессора Да Для обеспечения изучения возможностей технического зрения в автоматизированных системах и производственных линиях</p> <p>Модуль технического зрения представляет собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной телекамерой и оптической системой соответствие Для обеспечения изучения возможностей технического зрения в автоматизированных системах и производственных линиях</p> <p>Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора</p>	
--	--	--	--

		<p>соответствие Для обеспечения повышения производительности системы и её эффективности</p> <p>Возможность запуска системы детектирования объектов на основе методов машинного обучения, реализованных на основе сверточной нейронной сети, а также отображения видеопотока с иллюстрацией результатов ее работы через веб интерфейс. наличиеДля конкретизации функционального назначения</p> <p>Максимальное время загрузки от подачи питания до начала передачи данных о детектированных объектах в последовательный интерфейс</p> <p>с</p> <p>12 Для обеспечения быстродействия работы устройства</p> <p>Возможность считывания данных о результатах работы посредством сетевого протокола WebSocket. наличиеДля обеспечения возможности настройки устройства и контроля состояния</p> <p>Возможность настройки параметров алгоритмов детектирования с одновременным отображением видеопотока и иллюстрацией результатов работы алгоритмов в веб интерфейсе, доступном через WiFi и USB соединение. наличиеДля обеспечения возможности настройки устройства и контроля состояния</p> <p>Возможность отображения параметров работы в веб интерфейсе, обеспечивающем возможность:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) отображения системных параметров (рабочая температура, загрузка ЦП, объем используемой памяти); 2) управления системными процессами; 3) конфигурация сетевых соединений, возможность задания IP адреса, возможность переключения между режимами WiFi соединения (точка доступа / клиент); 4) доступ к файловой системе; 5) доступ к системному терминалу; <p>наличиеДля обеспечения возможности настройки устройства и контроля состояния</p> <p>Длина модуля</p> <p>мм</p> <p>56 Для обеспечения</p>	
--	--	---	--

		<p>возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Ширина модуля мм 41 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Высота модуля мм 33 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Беспроводной интерфейс Wi-Fi для настройки модуля, передачи видео потока и данных об обнаруженных объектах со стационарных и мобильных устройств (смартфона, планшета), подключения модуля к сети Интернет наличие Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером</p> <p>Интерфейс Bluetooth 4.0 для обмена данными с модулем с мобильных устройств наличие Для обмена данными с модулем с мобильных устройств</p> <p>Интерфейс USB для настройки модуля, передачи видео потока и обмена данными шт. 1 Для настройки модуля, передачи видео потока и обмена данными</p> <p>Интерфейс MicroSD для подключения внешнего запоминающего устройства шт. 1 Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища</p> <p>Количество ядер процессора шт. 4 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Частота процессора ГГц 1,2 Для улучшения производительности системы</p> <p>Оперативная память Мбайт 512 Для обеспечения необходимой производительности</p> <p>Наличие встроенного запоминающего устройства Да В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Объем встроенного запоминающего устройства Гбайт 8 Для улучшения производительности системы</p> <p>Встроенное энергонезависимое запоминающее устройство, установленное неразъемным</p>	
--	--	---	--

		<p>соединением на одной печатной плате с процессором, с возможностью записи в него системных и прикладных программ, а также данных достаточного объема для загрузки и применения модуля технического зрения без постоянного подключения внешних, сменных, а также отсоединяемых носителей информации</p> <p style="text-align: center;">наличие</p> <p style="text-align: center;">Для обеспечения быстродействия работы устройства</p> <p>Частота получения и передачи видео потока, исполняемым на модуле, при разрешении 2592x1944 кадров/с 15 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Частота получения и передачи видео потока, исполняемым на модуле, при разрешении 1280x960 кадров/с 30 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Частота передачи видео потока по интерфейсу USB при разрешении 640x480 кадров/с 30 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Частота передачи видео потока по интерфейсу Wi-Fi при разрешении 640x480 кадров/с 15 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB пикс. 2592x1944 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Количество градаций цветовой палитры шт. 65536 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Количество различных объектов , обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля шт. 10 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Количество различных составных объектов, обнаруживаемых в секторе обзора модуля шт. 5 Для повышения точности</p>	
--	--	--	--

		<p>определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Количество графических примитивов, входящих в состав составных объектов шт. 3 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Порт питания +5В шт. 2 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей</p> <p>Порт типа GND «земля» шт. 6 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей</p> <p>Интерфейс UART для обмена данными с настраиваемым напряжением как 3.3В так и 5В шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Интерфейс I2C шт. 1 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Интерфейс SPI, позволяющий выполнять обмен данными с напряжением как 3.3В так и 5В шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Интерфейс I2S шт. 1 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Интерфейс USB ведущий (хост) для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2.54 мм шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Интерфейс Ethernet для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2.54 мм шт. 1 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В наличие Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением</p>	
--	--	---	--

		<p>5В: наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 3 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.</p> <p>наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 200 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Возможность передачи питания с общим током 3А наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Возможность передачи данных с максимальной скоростью 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств по протоколу с контролем целостности информации (контрольными суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество портов типа 3pin для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате шт. 2 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Плата расширения, объединяемая с модулем технического зрения путем жесткого соединения через штыревые разъемы с соблюдением мезонинной архитектуры, обеспечивающая питание модуля и возможность проводного подключения модуля к сети Интернет шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и</p>	
--	--	---	--

		<p>конкретизации характеристик</p> <p>Интерфейс Ethernet шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Максимальная скорость передачи данных по Ethernet Мбит/с 50 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Возможность подключения модуля технического зрения к сети Интернет через Ethernet интерфейс наличие</p> <p>Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Возможность питания модуля через Ethernet по технологии Power over Ethernet (PoE) стандарта IEEE 802.3af наличие</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Мощность питания модуля через Ethernet Вт 12 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Встроенный интерфейсный разъем типа DC для подачи питания от внешнего блока питания шт. 1 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Допустимое напряжение питания от внешнего блока питания (нижняя граница) В 6,8 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Допустимое напряжение питания от внешнего блока питания (верхняя граница) В 16 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Количество портов USB host type A, размещенных на плате расширения модуля технического зрения шт. 2 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Количество блоков штыревых разъемов для соединения платы расширения и модуля технического зрения шт. 2 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Количество линий штыревых разъемов в соединительном блоке 1 шт. 6 Для</p>	
--	--	---	--

		<p>подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Количество линий штыревых разъемов в соединительном блоке 2 шт. 12 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Длина платы расширения мм 59 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Ширина платы расширения мм 46 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Универсальный вычислительный модуль шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Наличие встроенного микропроцессора Да В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Универсальный вычислительный модуль представляет собой микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта соответствие Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В наличиеДля организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В: наличиеДля обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 3 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В. наличиеДля обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество одновременно подключаемых устройств</p>	
--	--	---	--

		<p>на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В 200 шт. Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Возможность передачи питания с общим током 3А наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Возможность передачи данных с максимальной скоростью 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств по протоколу с контролем целостности информации (контрольными суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество портов типа 3pin для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате 2 шт. Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Длина модуля мм 40 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Ширина модуля мм 40 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания В 12 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Объем Flash памяти микроконтроллера модуля Кбайт 256 Обусловлено необходимостью в стабильной работе робота.</p> <p>Тактовая частота микроконтроллера модуля МГц 16 Для улучшения производительности системы</p> <p>Количество портов типа miniUSB, размещенных на плате модуля шт. 2 Обусловлено необходимостью в</p>	
--	--	---	--

		<p>программировании контроллера.</p> <p>Количество цифровых портов «Ввода-Вывода», выполненных в виде штыревых разъемов, размещенных на плате модуля шт. 12 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Количество аналоговых портов выполненных в виде штыревых разъемов, размещенных на плате модуля шт. 16 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Интерфейс SPI, выведенный на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Интерфейс CAN, выведенный на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Интерфейс I2S, выведенный на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Линия питания «+12В», выведенная на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей</p> <p>Линия питания «+5В», выведенная на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей</p> <p>Линия питания «+3,3В», выведенная на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей</p> <p>Линия питания «Земля», выведенная на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей</p> <p>Модуль, обеспечивающий беспроводную передачу данных, установленный на плату универсального вычислительного модуля неразъемным соединением шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Тактовая частота модуля беспроводной передачи данных МГц 240 Для улучшения производительности системы</p>	
--	--	---	--

		<p>Беспроводной интерфейс WiFi наличие Для обеспечения удобства коммутации с модулем</p> <p>Беспроводной интерфейс Bluetooth наличие Для обеспечения удобства коммутации с модулем</p> <p>Кнопка, установленная на плату модуля неразъемным соединением шт. 3 Обусловлено необходимостью в расширении функционала</p> <p>Плата расширения универсального вычислительного модуля. Тип 1 шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet соответствие Для обеспечения изучения автоматизации электро-механических комплексов</p> <p>Плата расширения универсального вычислительного модуля Тип 1 интегрируется с универсальным вычислительным модулем и платой расширения универсального вычислительного модуля Тип 2 путем жесткого межплатного соединителя, выполненного в виде штыревого разъема типа "Плата-Плата", соблюдая мезонинную архитектуру системы соответствие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Длина платы расширения мм 40 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Ширина платы расширения мм 40 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Напряжение питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Количество портов «Ввода-Вывода» платы расширения, выполненных в виде сквозных соединителей типа "Плата-Плата" шт. 40 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Интерфейс Ethernet, имеющий в качестве соединителя разъем типа RJ45, установленный на плате расширения неразъемным соединением шт. 1 Для подключения внешних</p>	
--	--	--	--

		<p>совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Интерфейс подключения карты microSD, имеющий коннектор в виде лотка для microSD карты с закрывающейся крышкой, установленный неразъемным соединением на плате расширения совместно с разъемом типа RJ45 шт. 1 Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища</p> <p>Светодиодный индикатор, установленный на плате расширения неразъемным соединением шт. 4 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Кнопка, установленная на плате расширения неразъемным соединением шт. 1 Для обеспечения изучения автоматизации электро-механических комплексов</p> <p>Плата расширения универсального вычислительного модуля. Тип 2 шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Плата расширения для подключения силовой нагрузки обеспечивает возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса. соответствие Для обеспечения изучения автоматизации электро-механических комплексов</p> <p>Плата расширения универсального вычислительного модуля Тип 2 интегрируется с универсальным вычислительным модулем и платой расширения универсального вычислительного модуля Тип 1 путем жесткого межплатного соединителя, выполненного в виде штыревого разъема типа "Плата-Плата", соблюдая мезонинную архитектуру системы соответствие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Длина платы расширения мм 40 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Ширина платы расширения мм 40 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p>	
--	--	--	--

		<p>Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания В 12 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Количество портов «Ввода-Вывода» платы расширения, выполненных в виде сквозных соединителей типа "Плата-Плата" шт. 40 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Количество силовых выводов с PWM управлением, размещенных на плате расширения неразъемным соединением шт. 4 Для обеспечения процесса управления мощностью методом пульсирующего включения и выключения потребителя энергии.</p> <p>Количество выводов для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением, размещенных на плате расширения неразъемным соединением шт. 4 Для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением</p> <p>Количество интерфейсов для коммутации внутреннего напряжения питания, выполненных в виде штыревых соединителей с установленными на них переключателями шт. 2 Для коммутации внутреннего напряжения питания</p> <p>Индикаторы шт. 8 Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы</p> <p>Комплект пневматического захвата шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Тип захвата: вакуумная присоска Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами</p> <p>Вакуумная присоска шт. 1 Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами</p> <p>Электромагнитный клапан шт. 1 Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Вакуумный насос шт. 1 Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами</p> <p>Напряжение питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и</p>	
--	--	---	--

	<p>увеличения ресурса их работы</p> <p>Набор обеспечивает возможность изучения основ электроники и схемотехники, разработки и прототипированию моделей роботов, разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.</p> <p>соответствие Для конкретизации функциональных возможностей</p>	
--	--	--