


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Управление образования, спорта и молодежной политики администрации Чебоксарского**  
**муниципального округа Чувашской Республики**

**МБОУ "Анат-Кинярская СОШ"**  
**Чебоксарского муниципального округа Чувашской Республики**

**РАССМОТРЕНО**  
на заседании  
педагогического совета

Протокол № 1  
от «31» 08. 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Заместитель директора по УВР

  
\_\_\_\_\_  
Михайлова О.В.  
Приказ № 172 о/д  
от «31» 08. 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

  
\_\_\_\_\_  
Майорова Т.М.  
Приказ № 172 о/д  
от «31» 08. 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дополнительного образования по информатике**  
**«Лига роботов»**  
**с использованием оборудования центра «Точка роста»**  
**7-8 классы**

д. Малый Сундырь, 2023 г

## Пояснительная записка

Рабочая программа по курсу **внеурочной деятельности «Лига роботов»** для обучающихся 7-8-х классов на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на базовом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания.

Программа ориентирована на реализацию в центре образования естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста», с целью развития у обучающихся информационной, математической грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков технологической направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебному предмету «Технология».

Использование оборудования центра **«Точка роста»** позволяет создать условия:

- для расширения содержания технологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в технической области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения Робототехнике, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Программа внеурочной деятельности «Лига роботов» является программой технической направленности.

**Актуальность и практическая значимость** применения робототехники в образовательном процессе заключается в том, что данный подход позволяет:

- формировать технологическую и проектную культуру обучающихся;
- развивать междисциплинарные компетенции и интегрировать профильное инженерное образование в научно-техническое творчество молодежи;
- осуществить методическую и организационную поддержку научно-технического творчества и инновационных инициатив школьников;
- реализовать раннюю профильную ориентацию обучающихся, начиная со школьников основной школы;
- формировать политехнические компетенции.

В рамках реализации программы курса используется педагогическая технология учета и развития индивидуального стиля учебно-познавательной деятельности ученика, что позволяет достичь необходимого и достаточного уровня индивидуализации образовательного процесса на занятиях внеурочной деятельности, достичь учебного успеха без потери здоровья ребенка, то есть, создать личностно - развивающую здоровье сберегающую среду в образовательном процессе. Следовательно, данный курс реально востребован в педагогической практике, соответствует современным целям, задачам, логике развития образования, социально образовательному заказу и проводимой политике в области образования Российской Федерации.

**Цель курса** - формирование современной политехнической компетенции обучающихся через обучение основам конструирования и программирования.

**Задачи:**

- осуществлять технологическую подготовку учащихся основной школы: - формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для освоения разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем; -формирование современных результатов образования (личностных, метапредметных, предметных) в рамках обучения робототехнике;

- стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка;
- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей
- познакомить с основными принципами механики;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения довести решение задачи до работающей модели;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- подготовить к соревнованиям по конструированию. Данный курс, синтезирующий научно-технические знания, раскрывает способы их применения в различных областях деятельности человека. Важную роль в курсе «Лига роботов» играет самостоятельная проектно-исследовательская деятельность обучающихся, способствующая их творческому развитию.

Курс внеурочной деятельности «Лига роботов», 7-8 класс - 34 часа (1 ч. в неделю).

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и

расширение опыта деятельности на её основе, в том числе в части:

**1) патриотического воспитания:**

ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения химической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

**2) гражданского воспитания:**

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении химических экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности, готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

**3) ценности научного познания:**

мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и составляющие основу для понимания сущности научной картины мира, представления об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;

познавательные мотивы, направленные на получение новых знаний по химии, необходимые для объяснения наблюдаемых процессов и явлений, познавательной, информационной и читательской культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

интерес к обучению и познанию, любознательность, готовность и способность к самообразованию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

**4) формирования культуры здоровья:**

осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни;

**5) трудового воспитания:**

интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанный выбор индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии, общественных интересов и потребностей, успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений, готовность адаптироваться в профессиональной среде;

**6) экологического воспитания:**

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимание ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к собственному физическому и психическому здоровью, осознание ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

способности применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, для повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов химии, экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В составе метапредметных результатов выделяют значимые для формирования мировоззрения общенаучные понятия (закон, теория, принцип, гипотеза, факт, система, процесс, эксперимент и другое.), которые используются в естественно-научных учебных предметах и позволяют на основе знаний из этих предметов формировать представление о целостной научной картине мира, и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности.

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Базовые логические действия:**

умения использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений, выбирать основания и критерии для классификации химических веществ и химических реакций, устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения, строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), делать выводы и заключения;

умение применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать широко применяемые в химии модельные представления – химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции – при решении учебно-познавательных задач, с учётом этих модельных представлений выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов – химических веществ и химических реакций, выявлять общие закономерности, причинно-следственные связи и противоречия в изучаемых процессах и явлениях.

##### **Базовые исследовательские действия:**

умение использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов, умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе.

##### **Работа с информацией:**

умение выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), критически оценивать противоречивую и недостоверную информацию;

умение применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа, приобретение опыта в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладение культурой активного использования различных поисковых систем, самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, другими формами графики и их комбинациями;

умение использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

умения задавать вопросы (в ходе диалога и (или) дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

умения представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах; делать презентацию результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);

умения учебного сотрудничества со сверстниками в совместной познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и другие).

**Регулятивные универсальные учебные действия:**

умение самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах – веществах и реакциях, оценивать соответствие полученного результата заявленной цели, умение использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

**ПРЕДМЕТНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ:**

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;

- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- обучение программированию роботов на базе робота-манипулятора Rotrics DexArm;
- освоение основных этапов решения задачи; - обучение навыкам разработки, тестирования и отладки программ;
- обучение навыкам разработки проекта, определения его структур;
- формировать навыки свободного ориентирования в графической среде операционной системы;
- обучать возможностям создания собственных изделий, на основе знания способов и средств конструирования моделей.
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать робота движущегося по линии;
- умение программировать работа с ультразвуковым датчиком, датчиком звука, датчиком касания;
- умение конструировать виды и способы соединений деталей конструктора;
- умение собирать простейшего робота по инструкции;
- умение использовать виртуальный конструктор Lego Digital Designer;
- умение использовать интерфейс программы, инструменты;
- умение конструировать простейшие трехмерные модели робота;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

## Содержание курса

### 7-8 класс

#### **Робототехника как прикладная наука. DOBOT (13ч)**

Способы и области перемещения роботов. Робототехника - техническая основой развития производства. Развитие образовательной робототехники. Цели и задачи курса. Техника безопасности. DOBOT . робот манипулятор, 3D- принтер, лазерный гравер и ручка для рисования. Возможности DOBOT. Рисование объектов манипулятором. Выполнение творческого проекта, выжигание картины.

#### **Программирование на языке Python (13ч)**

Python — высокоуровневый язык программирования общего назначения Установка программного обеспечения Python 3.9.5. Системные требования. Интерфейс. Самоучитель. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Панель

конфигурации. Первые простые программы. Передача и запуск программ.

#### **Основы микроэлектроники (4 ч.)**

Программирование устройств Arduino на языке Python. Датчик касания, датчик звука, датчик освещенности, датчик цвета датчик расстояния

#### **Подготовка, защита проекта. (4ч)**

### **Тематическое планирование**

Тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности «Лига роботов» для 7-8 классов составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного внеурочного курса обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся ООО:

1. Развитие ценностного отношения к труду как основному способу достижения жизненного благополучия человека, залогом его успешного профессионального самоопределения и ощущения уверенности в завтрашнем дне.
2. Развитие ценностного отношения к своему Отечеству, своей малой и большой Родине как месту, в котором человек вырос и познал первые радости и неудачи, которая завещана ему предками и которую нужно оберегать.
3. Развитие ценностного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе самого ее существования, нуждающейся в защите и постоянном внимании со стороны человека.
4. Развитие ценностного отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда.

#### **7-8 класс**

№	Название темы	Всего	Теория	Практика	Подведение итогов
1	Вводное занятие. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта	2	1	1	-
2	Знакомство с роботом DOBOT	12	6	6	-
3	Программирование в блочной среде	12	6	6	-
4	Основы микроэлектроники	4	2	2	
5	Подготовка проекта	2		2	



6	Защита проекта	2		2	
Итого:		34	15	19	

### Тематическое планирование 7 - 8 класс

№ занятия п/п	Тема занятия, вид занятия	Кол-во часов
1	DOBOT . робот манипулятор, 3D-принтер, лазерный гравер и ручка для рисования. Техника безопасности	2
2	3D-принтер, Лазерный гравер и Фрезерный станок. Примеры использования.	2
3	DOBOT Mooz. Моделирование производственных линий. Современное производство. Индустрия 4.0	2
4	Модуль линейных перемещений для DOBOT	2
5	Конвейерная лента для DOBOT	2
6	Рисование объектов манипулятором	2
7	Лазерная гравировка изделий Режим обучения	2
8	Программирование движений на Blockly и Python.	2
9	Ветвления If Else в Blockly и Python.	2
10	Рекурсия и фрактал через лазерную резку па Blockly и Python.	2
11	Выжигание папоротника Барнсли на Blockly и Python. Фракталы	2
12	Формула прямоугольника. Геометрия и формулы в Blockly и Python.	1
13	Координатная плоскость. Геометрия и формулы в Blockly и Python. Выжигание параболы и гиперболы на листке бумаги	1
14	Программирование на Python. Применение библиотек языка.	2
15	Основы микроэлектроники. Использование устройств Arduino в программировании движения DOBOT	2
16	Датчики. Машинное зрение для робота.	2
17	Программирование движений в среде Python Работа над проектом.	2
18	Защита проекта	2
итого		34

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 1. Учебный набор программируемых робототехнических платформ ТИП 1

Интерфейсы: Bluetooth, Ethernet, I2C, PWM, SPI, UART, WiFi.

Комплектация: Конструктивные элементы из пластика для сборки модели манипуляционного робота, Крепежные элементы (винты, винты со стопорным элементом, гайки со стопорным элементом, заклепки, хомуты), Модуль технического зрения, Робототехнический контроллер.

Наличие коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса: Да.

Наличие конструктивной, интерфейсной и электрической совместимости робототехнического контроллера с опционально встраиваемым внешним микрокомпьютером: Да.

Общее количество элементов: 81 шт.

Дополнительные характеристики\*:

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.

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

В состав входят:

Комплектуемые и устройства, обладающие конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.

Комплект конструктивных элементов из металла и пластика: 1 шт.

Предназначен для сборки моделей манипуляционных роботов с угловой кинематикой, плоскопараллельной кинематикой, Delta-кинематикой.

В комплект входят: крепежные элементы, элементы для создания подвижных и фиксируемых шарнирных соединений, соединительные кабели.

Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления: 7шт.

Сервомодуль представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, встроенную систему управления.

Сервомодуль обладает интегрированной системой управления: наличие

Функции интегрированной системы управления: обеспечивает обратную связь или контроль параметров (значение не требует конкретизации).

Контролируемые параметры: положение вала, скорость вращения, нагрузка привода, а также обеспечивающей возможность последовательного подключения друг с другом и управления сервомодулями по последовательному полудуплексному асинхронному интерфейсу.

Режим постоянного вращения выходного вала: наличие.

Характеристики:

Передаточное отношение редуктора: 250 ед.

Максимальный момент: не менее 1,5 Н\*м(значение не требует конкретизации).

Номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения: от 0 до 59 оборотов в минуту(с полным покрытием диапазона).

Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления:

не менее 300 градусов(значение не требует конкретизации).

Разрешающая способность: не более 0,29 углов(значение не требует конкретизации).

Робототехнический контроллер: 1 шт.

Обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода: наличие.

Используемый инструментарий сред разработки:Arduino IDE и Mongoose OS.

Используемые языки программирования: С или С++(значение не требует конкретизации), JavaScript.

Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными программируемыми кнопками и электромеханическими модулями для организации системы ручного управления, встроенными программируемыми светодиодами для индикации рабочего режима, встроенными интерфейсами USB, USART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, PWM, Ethernet, Bluetooth, WiFi: наличие.

Характеристики:

Цифровые порты для подключения внешних устройств: 10 шт.

Аналоговые порты для подключения внешних устройств: 8 шт.

Порты USB для программирования: 2 шт.

Тумблер для коммутирования подачи электропитания: 1 шт.

Интерфейс USART:1 шт.

Интерфейс I2C: 1 шт.

Интерфейс SPI: 1 шт.

Интерфейс 1-wire TTL: 1 шт.

Интерфейс Ethernet: 1 шт.

Интерфейс Wi-Fi: 1 шт.

Интерфейс Bluetooth: 1 шт.

Интерфейс ISP:1 шт.

Программируемая кнопка: 6 шт.

Программируемый светодиод: 7 шт.

Потенциометр с рукояткой для плавного управления внешними устройствами: 6 шт.

Встроенный микрофон: наличие.

Количество ядер встроенного микрокомпьютера: 2.

Оперативная память встроенного микрокомпьютера: 256 Мб.

Робототехнический контроллер обеспечивает возможность программирования: наличие.

Использование языков:С или С++ (значение не требует конкретизации), Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.

Программируемый контроллер: 1 шт.

Программируемый контроллер представляет собой вычислительный модуль: соответствие.

Обладает цифровыми портами: 8 шт.

Аналоговыми портами:10 шт.,

интерфейсами UART, I2C,SPI, TTL, а также модулем беспроводной связи типа Bluetooth иWiFi для создания аппаратно-программных решений и «умных-смарт»-устройств для разработки решений «Интернет вещей».

Плата расширения программируемого контроллера: 1 шт.

Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet: наличие.

Плата расширения обладает портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств: 40 шт.

Интерфейс SPI и возможность подключения внешней карты памяти: наличие  
Модуль технического зрения: 1 шт.

Представляет собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей: наличие.

Модуль технического зрения обеспечивает возможность коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине: наличие.

Модуль технического зрения обеспечивает возможность осуществлять настройку модуля технического зрения: настройку экспозиции, баланса белого, цветоразностных составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга: наличие.

Модуль технического зрения обеспечивает возможность настройки: одновременное обнаружение не менее 10 различных одиночных объектов в секторе обзора (значение не требует конкретизации), не менее 5 составных объектов (значение не требует конкретизации), состоящих из не менее 3 различных графических примитивов (значение не требует конкретизации).

Модуль технического зрения обладает встроенными интерфейсами – USB, UART, 1-wire TTL, I2C, SPI для коммуникации со внешними подключаемыми устройствами: наличие.

Цифровые информационно-сенсорные модули, представляющие собой устройства на базе программируемого контроллера и измерительного элемента:

Цифровой модуль обладает встроенным микроконтроллером: тактовая частота – 16 МГц, шина данных – не менее 8 Кбайт (значение не требует конкретизации).

Интерфейсы для подключения к внешним устройствам: цифровые и аналоговые порты, 1-wire TTL, разъем типа RJ.

Цифровой модуль обеспечивает возможность коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине: наличие.

Цифровой модуль тактовой кнопки: 3 шт.

Цифровой модуль светодиода: 3 шт.

Цифровой модуль концевого прерывателя: 3 шт.

Цифровой модуль датчика цвета: 1 шт.

Цифровой модуль RGB светодиода: 1 шт.

Элементы для сборки вакуумного захвата:

Вакуумная присоска: 1 шт.

Электромагнитный клапан: 1 шт.

Вакуумный насос: 1 шт.

Учебный комплект, включающий в себя:

Учебное пособие, набор библиотек трехмерных элементов для прототипирования моделей манипуляционных роботов, а также программное обеспечение для работы с набором: наличие.

Программное обеспечение обеспечивает трехмерную визуализацию модели манипуляционного робота (с угловой, плоскопараллельной и дельта-кинематикой) в процессе работы, обеспечивает построение пространственной траектории движения исполнительного механизма манипуляционного робота, возможность задания последовательности точек для прохождения через них исполнительного механизма манипуляционного робота: наличие.

Программное обеспечение функционирует, как в отдельности в виде среды моделирования, так и в режиме мониторинга в реальном времени при подключении модели манипулятора посредством робототехнического контроллера: наличие.

Программное обеспечение обеспечивает возможность построения графиков заданных и текущих обобщенных координат манипуляционного робота, графиков значений скоростей и ускорения, графиков расчетных значений нагрузки: наличие.

Программное обеспечение позволяет задавать последовательность передвижений манипулятора посредством набора команд в блочно-графическом интерфейсе: наличие.

Учебное пособие содержит материалы по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика (значение не требует конкретизации), платформа Стюарта), 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 Программное обеспечение для управления роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения: наличие

## **2. Учебный набор программируемых робототехнических платформ ТИП 2**

Интерфейсы: Bluetooth, Ethernet, I2C, I2S, ISP, SPI, USART, USB, WiFi.

Количество потенциометров с рукояткой для плавного управления внешними устройствами: 1 шт.

Количество сервоприводов больших: 4 шт.

Количество сервоприводов малых: 2 шт.

Количество шаговых приводов: 2 шт.

Комплектация: 3х проводные шлейфы Папа-Мама, Аккумуляторная батарея, Блок питания, Жидкокристаллический дисплей, Зарядное устройство аккумуляторных батарей, Модуль технического зрения, Плата для безопасного прототипирования, Порты USB для программирования, Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, Провода для макетирования тип Мама-Мама, Провода для макетирования тип Папа-Мама, Провода для макетирования тип Папа-Папа, Программируемые кнопки, Программируемые светодиоды, Робототехнический контроллер, Семисегментный индикатор, Сервоприводы большие, Сервоприводы малые, Шаговые приводы.

Наличие встроенного микропроцессора: Да.

Наличие коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса: Да.

Общее количество контактов: 830 шт.

Общее количество элементов: 81 шт.

Дополнительные характеристики\*\*:

Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике.

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: наличие.

В состав набора входят:

Комплекующие и устройства, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом: наличие.

Комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета манипуляционного робота: 1 шт.

Комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота: 1 шт.

В состав комплекта входят привода различного типа:

Моторы с интегрированным или внешним датчиком положения (*значение не требует конкретизации*): 2 шт.

Сервопривод большой: 4 шт.

Сервопривод представляет собой единый электромеханический модуль, включающий

в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор: наличие.

Технические характеристики привода:

Максимальный момент: не менее 15 кг см (*значение не требует конкретизации*).

Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления: не менее 180 угловых градусов (*значение не требует конкретизации*).

Сервопривод малый: 2 шт.

Сервопривод представляет собой единый электромеханический модуль, включающий

в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор: наличие.

Технические характеристики привода:

Максимальный момент: не менее 1,5 кг см (*значение не требует конкретизации*).

Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления: 180 угловых градусов.

Шаговый привод: 2 шт.

Электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор: наличие.

Технические характеристики привода:

Передаточное отношение редуктора: 64 ед.

Максимальный момент: не менее 3 кг см (*значение не требует конкретизации*).

Номинальный угол шага в режиме постоянного вращения: Не более 0,1 град. (*значение не требует конкретизации*).

Режим постоянного вращения выходного вала: наличие.

Внешняя система управления для управления приводом в шаговом режиме:  
наличие.

Элементы для сборки вакуумного захвата:

Вакуумная присоска: 1 шт.

Электромагнитный клапан: 1 шт.

Вакуумный насос: 1 шт.

Элементная база для прототипирования:

Плата для безопасного прототипирования: 1 шт.

Общее количество контактов: 830 шт.

Количество контактов питания: 200 шт.

Количество контактов для монтажа: 630 шт.

Набор проводов для макетирования: 1 шт.

Набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды):

Комплект резисторов: 1 шт.

Комплект светодиодов: 1 шт.

Количество оттенков: 3 шт.

Количество модулей в наборе: 50 шт.

Моторы с энкодером: 2 шт.

Инфракрасный датчик: 3 шт.

Датчик температуры: 1 шт.

Датчик освещенности: 1 шт.

Тактовая кнопка: 5 шт.

Инфракрасный датчик: 3 шт.

Датчик расстояния УЗ-типа: 3 шт.

Измеряемая дальность: от 0,03 м до 4 м (*с полным покрытием диапазона*).

Модуль беспроводного управления по ИК-каналу: 1 шт.

Модуль приемника: 1 шт.

Модуль пульта управления со встроенным передатчиком: 1 шт.

Количество кнопок управления: 10 шт.

Внешний модуль беспроводной передачи данных по технологии Bluetooth:

1 шт.

Версия Bluetooth: 2.0.

Семисегментный индикатор: 1 шт.

Количество разрядов: 1 шт.

Жидкокристаллический дисплей: 1 шт.

Потенциометр: 3 шт.

Зарядное устройство аккумуляторных батарей: 1 шт.

Количество каналов: 1 шт.

Максимальный ток заряда: не менее 0,2 А (*значение не требует конкретизации*).

Входное напряжение: 220 В.

Аккумуляторная батарея, совместимая с зарядным устройством в комплекте:

1 шт.

Емкость: 1400 мАч.

Блок питания: 1 шт.

Выходной ток: от 1 А до 2 А (*значение не требует конкретизации*).

Звуковой излучатель: 1 шт.

Мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды: 1 шт.

Характеристики мультидатчика:

Встроенный микроконтроллер: 1 шт.

Тактовая частота микроконтроллера: 16 МГц.

Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера: 8 Кбайт.

Интерфейсный разъем типа RJ: 1 шт.

Интерфейс 1-wire TTL: 1 шт.

Цифровые и аналоговые порты.

Штыревой интерфейсный разъем: 1 шт.

Количество линий штыревого интерфейсного разъема: 6 шт.

Комплект универсальных вычислительных модулей:

Базовая плата: 1 шт.

Базовая плата универсального вычислительного модуля представляет собой: программируемый контроллер в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки (*значение не требует конкретизации*).

Базовая плата обладает встроенными интерфейсами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными интерфейсами: USB, UART, I2C, SPI, 1-wire TTL, Bluetooth, WiFi.

Плата расширения для сетевого взаимодействия: 1 шт.

Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet: наличие.

Плата расширения обладает портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейс SPI и возможностью подключения внешней карты памяти: наличие.

Плата расширения для подключения силовой нагрузки: 1 шт.

Плата расширения для подключения силовой нагрузки обеспечивает возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса: наличие.

Входящие в комплект устройства обладают одновременной конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом: соответствие.

Программируемый контроллер: 1 шт.

Обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментарий сред разработки: Arduino IDE и Mongoose OS и языков программирования C или C++ (*значение не требует конкретизации*), JavaScript.

Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными программируемыми кнопками и электромеханическими модулями для организации системы ручного управления, встроенными программируемыми светодиодами для индикации рабочего режима, встроенными интерфейсами: USB, UART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, Ethernet, Bluetooth, WiFi.

Характеристики:

Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств: 50 шт.



Порты для подключения устройств по последовательному интерфейсу:

3 шт.

Порты USB для программирования: 2 шт.

Тумблер для коммутирования подачи электропитания: 1 шт.

Интерфейс USART: 1 шт.

Интерфейс I2C: 1 шт.

Интерфейс SPI: 1 шт.

Интерфейс типа 3pin TTL: 1 шт.

Интерфейс Ethernet: 1 шт.

Интерфейс Wi-Fi: 1 шт.

Интерфейс Bluetooth: 1 шт.

Интерфейс ISP: 2 шт.

Программируемая кнопка: 6 шт.

Программируемый светодиод: 7 шт.

Потенциометр с рукояткой для плавного управления внешними устройствами:  
6 шт.

Модуль технического зрения: 1 шт.

Модуль технического зрения имеет встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации: наличие.

Обладает совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet: наличие.

Выполняет все измерения и вычисления посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора: наличие.

Возможность разработки и установки пользовательского программного обеспечения, использующего аппаратные вычислительные ресурсы, память, видео данные и интерфейсы модуля средствами встроенного в него программного обеспечения: наличие

Возможность коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине: наличие.

Встроенное программное обеспечение позволяет осуществлять настройку модуля технического зрения: настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Agiso, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий: наличие.

Характеристики:

Беспроводной интерфейс Wi-Fi.

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.

Интерфейс Bluetooth 4.0.

Интерфейс Bluetooth 4.0 для обмена данными с модулем с мобильных устройств: наличие.

Интерфейс USB: 1 шт

Кол-во ядер процессора: 2 шт.

Частота процессора: 1,2 ГГц.

Оперативная память: 256 Мбайт.

Встроенное запоминающее устройство: 4 Гбайт.

Частота получения и передачи видео потока между программно-аппаратным комплексом, исполняемым на модуле, при разрешении 2592x1944: 15 кадров в сек.

Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB: 2592x1944 пикс.

Кол-во различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля: 10 шт.

Общее количество элементов в наборе: не менее 500 шт. (*значение не требует конкретизации*).

Набор обеспечивает возможность разработки модели мобильного робота, управляемой в FPV-режиме посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств: на базе ОС Android или IOS (*значение не требует конкретизации*).

Обеспечивает возможность управления мобильным роботом и встроенным манипулятором посредством графического интерфейса, включающим в себя набор кнопок

и переключателей, джойстик, область для отображения видео: наличие.

Набор обеспечивает возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере «Интернет вещей», а также решений

в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения: наличие.

В состав набора входит пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере «Интернет вещей», разработки и прототипированию моделей роботов: наличие.

В состав набора входит пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и элементов искусственного интеллекта: наличие.

#### **Материально-техническое обеспечение:**

Учебный кабинет

Ноутбуки.

Комплект мебели

Стол для сборки роботов.

#### **Кадровое обеспечение**

Педагог, соответствующий требованиям профессионального стандарта.

## **ЛИТЕРАТУРА**

Учебно-методическое обеспечение

Литература для учителя:

1. Учебно - методический комплект материалов «Перворобот». Институт новых технологий;
2. Перфильева Л.П. и др. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности;
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов;
4. Копосов Д.Г. Основы микропроцессорных систем управления — программа для учащихся 9-11-х классов;
5. Хугорской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос"// <http://eidos.m/journal/2005/1/21>
6. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. - М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
7. Видеоматериалы. - М.: ПКГ «РОС», 2012;
8. Набор образовательного Лего-конструктора Lego Mindstom NXT 2.1. Инструкции к сборке и программированию.
9. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования/Авт.-сост.: Ничков Н.В., Ничкова Т.А.- с. Панаевск: Методическая служба, 2013
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
11. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов.