

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 4 имени Героя труда Ставрополя  
П.В. Лобанова», пос. Верхнестепной, Степновского муниципального округа  
Ставропольского края

Принята на заседании  
педагогического совета  
протокол № 5

от «28» 10 2024 г.

Утверждаю

Директор МОУ СОШ № 4

им. П. В. Лобанова, пос. Верхнестепной

С.В. Кульчитская

«28» 10 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа инженерно-технической направленности

## «Робототехника КПМИС»

Базовый уровень

Возраст обучающихся: 11 - 15 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:

Драникова Екатерина

Николаевна,

педагог дополнительного

образования

пос. Верхнестепной, 2024 г.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

|          |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Образовательная организация</b>                     | Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 4 имени Героя труда Ставрополя П.В. Лобанова», пос. Верхнестепной, Степновского муниципального округа Ставропольского края                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>2</b> | <b>Название программы</b>                              | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника КПМИС» (базовый уровень)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>3</b> | <b>Направленность программы</b>                        | инженерно-техническая                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>4</b> | <b>Нормативно-правовая основа разработки программы</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</li> <li>– Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31.03.2022 г. № 678-р (далее – Концепция);</li> <li>– Постановление Главного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП243648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;</li> <li>– Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей»;</li> <li>– Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242);</li> <li>– Методические рекомендации ФГБ НУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания» «Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»;</li> <li>– Приказ Минпросвещения России от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</li> </ul> |

Указ Президента РФ от 29 мая 2017 года № 240 «Об объявлении в Российской Федерации десятилетия детства»;

- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей»;
- локальные акты МОУ СОШ № 4 им. П.В. Лобанова, пос. Верхнестепной

### Сведения о разработчике

|   |                       |                                                                         |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <b>ФИО, должность</b> | Дранникова Екатерина Николаевна,<br>педагог дополнительного образования |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|

### Сведения о программе

|   |                            |           |
|---|----------------------------|-----------|
| 6 | <b>Возраст обучающихся</b> | 11-15 лет |
|---|----------------------------|-----------|

|   |                       |                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | <b>Цель программы</b> | введение в начальное инженерно-техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора на базе КПМИС. |
|---|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                       |                        |
|---|-----------------------|------------------------|
| 8 | <b>Этапы обучения</b> | 1 год, ознакомительный |
|---|-----------------------|------------------------|

|   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 | <b>Формы и методы образовательной деятельности</b> | <p>Формы: групповая, индивидуальная.</p> <p>Основной формой обучения по данной программе является учебно-практическая деятельность обучающихся. Программа предусматривает использование следующих форм работы: фронтальной, индивидуальной, групповой. Программа первого полугодия предусматривает в основном групповые и парные занятия, цель которых помочь ребенку уверенно чувствовать себя в различных видах деятельности. Предполагается, что в течение года обучения у детей формируется достаточный уровень умений и навыков игрового конструирования. На этом фоне уже выделяются более компетентные, высоко мотивированные и даже, можно сказать, профессионально ориентированные дети. Во втором полугодии возможно проведение индивидуальных занятий, цель которых - развитие уникального сочетания способностей, умений и навыков и даже начальных профессиональных (конструкторских) предпочтений.</p> |
|---|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                           |                                               |
|----|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 10 | <b>Формы мониторинга результативности</b> | Конкурсы, презентации, проекты, соревнования. |
|----|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|

|    |                                                                         |               |
|----|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 11 | <b>Дата утверждения<br/>и последней<br/>корректировки<br/>программы</b> | 28.10.2024 г. |
|----|-------------------------------------------------------------------------|---------------|

**РАЗДЕЛ № 1**  
**«КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»**  
**1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по робототехнике и программированию «Робототехника КПМИС» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач. Программа «Робототехника КПМИС» имеет инженерно - техническую направленность. Программа дает объем технических и естественнонаучных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов КМПИС (базовый уровень). Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения информатики в 5–9-х классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

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

Выбор данной программы – один из возможных вариантов подготовки, обучающихся к изучению базового курса школьной информатики. Данный курс является наиболее благоприятным этапом для формирования инструментальных (операциональных) личностных ресурсов, благодаря чему он может стать ключевым плацдармом всего школьного образования для формирования метапредметных образовательных результатов – освоенных обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способов деятельности, применимых как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях. Современный период общественного развития характеризуется новыми требованиями к общеобразовательной школе, предполагающими ориентацию образования не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей.

В условиях информатизации и массовой коммуникации современного общества особую значимость приобретает подготовка подрастающего поколения в области информатики и ИКТ.

**Направленность программы:** инженерно-технологическая

**Актуальность программы:** обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование

т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления. Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и другое. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

**Педагогическая целесообразность:** Данный курс является наиболее благоприятным этапом для формирования инструментальных (операциональных) личностных ресурсов, благодаря чему он может стать ключевым плацдармом всего школьного образования для формирования метапредметных образовательных результатов – освоенных обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способов деятельности, применимых как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.

Изучение информационных технологий в 5-9-х классах является неотъемлемой частью современного общего образования и направлено на формирование у подрастающего поколения нового целостного миропонимания и информационного мировоззрения, понимания компьютера как современного средства обработки информации.

**Отличительными особенностями программы** является использование лабораторного оборудования «Точки роста», программа охватывает большой круг естественно-научных исследований и является дополнением к базовой учебной программе общеобразовательной школы.

**Форма проведения занятий:** Основной формой обучения по данной программе является учебно-практическая деятельность обучающихся. Программа предусматривает использование следующих форм работы: фронтальной, индивидуальной, групповой. Программа первого полугодия предусматривает в основном групповые и парные занятия, цель которых помочь ребенку уверенно чувствовать себя в различных видах деятельности. Предполагается, что в течение года обучения у детей формируется достаточный уровень умений и навыков игрового конструирования. На этом фоне уже выделяются более компетентные, высоко мотивированные и даже, можно сказать, профессионально

ориентированные дети. Во втором полугодии возможно проведение индивидуальных занятий, цель которых - развитие уникального сочетания способностей, умений и навыков и даже начальных профессиональных (конструкторских) предпочтений.

**Формы организации учебного занятия:** проект.

На занятиях по программе используются следующие *педагогические технологии*:

- *технология развивающего обучения* — это обучение, при котором главной целью является не приобретение знаний, умений и навыков, а развитие психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношений между учащимися; при котором учитываются и используются закономерности развития, уровень и особенности индивидуума;
- *технология коллективной творческой деятельности* - раскрепощение личности, формирование гражданского самосознания, развитие способностей к социальному творчеству, воспитание общественно- активной творческой личности;
- *технология индивидуализации обучения* – организация учебного процесса, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными;
- *личностно-ориентированная технология* – это организация воспитательного процесса на основе глубокого уважения к личности ребенка, учете особенностей его индивидуального развития, отношения к нему как к сознательному, полноправному участнику воспитательного процесса;
- *компетентностный и деятельностный подходы* – система педагогических принципов, установок и методов деятельности, создающих условия для формирования компетентностей (учить учащихся применять полученные знания, умения и навыки в проблемных ситуациях в процессе работы с микроскопом, в проведение опытов и т.д.);
- *игровые технологии* – включает достаточно обширную группу методов и приёмов организации педагогического процесса в форме различных педагогических игр (включение дидактических, настольных, словесных игр и др.);
- *технология сотрудничества* – эта технология основана на взаимодействии всех членов группы, где каждый участник несет обязательство за удачу или провал группы, ориентированная на совместный умственный труд;
- *технология проектной деятельности* – целенаправленная деятельность для решения поисковых, исследовательских, практических задач по любому направлению содержания образования. Именно проектная деятельность поможет связать процесс обучения и воспитания с реальными событиями из жизни ребёнка, а также заинтересовать его, увлечь в эту деятельность;
- *здоровьесберегающие технологии* – это система мер, включающая взаимосвязь и взаимодействие всех факторов образовательной среды, направленных на сохранение здоровья ребенка на всех этапах его обучения и развития (создание атмосферы доброжелательности, вера в силы ребенка, индивидуальный подход и т.д.).

**Срок реализации программы:** 1 учебный год.

**Объём освоения программы:**

количество недель – 29,

количество часов - 84.

**Режим занятий:** 3 занятия в неделю по 1 часу

**Форма обучения:** очная.

**Форма проведения занятий:** групповая, индивидуальная.

**Адресат программы:** Возраст детей, участвующих в реализации программы, дети 11-15 лет, участвующие в реализации программы, это уже подростки. На смену конкретному приходит логическое мышление. Это проявляется в критицизме и требовании доказательств. Подросток теперь тяготеет к конкретному, его начинают интересовать философские вопросы (проблемы происхождения мира, человека). Происходит открытие мира психического, внимание подростка впервые обращается на других лиц. Для подростков характерно новое отношение к учению. Подросток стремится к самообразованию, причем часто становится равнодушным к оценке. Порой наблюдается расхождение между интеллектуальными возможностями и успехами в учебе: возможности высокие, а успехи низкие. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные задания, больше внимания уделять самостоятельной работе. При работе используются различные приемы групповой деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

**Особенности организации образовательного процесса.** Занятия проводятся в разновозрастных группах с постоянным составом. Программой предусмотрено обучение, как девочек, так и мальчиков. Обучение, в основном, проходит в групповой форме, которая используется при объяснении нового материала. При подготовке к конкурсам, а также написании проектов и исследовательских работ предусмотрена индивидуальная работа с обучающимися. Организуя занятия, важно помнить, что для успешного овладения детьми умениями и навыками необходимо учитывать возрастные и индивидуальные особенности детей, их желания и интересы.

### **1.1. ОБУЧЕНИЕ**

**Цель:** формирование творческих и научно-технических компетенций, обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы КПМИС (базовый уровень);
- развить навыки программирования в современной среде программирования углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);

- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности учащихся;
- обучить правилам безопасной работы.

**Развивающие:**

- сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- сформировать и развить навыки проектирования и конструирования;
- создать оптимальное мотивационное пространство для детского творчества.

**Воспитательные:**

- развить коммуникативные навыки;
- сформировать навыки коллективной работы;
- воспитать толерантное мышление.

**Учебный план программы ДООП «Робототехника КПМИС»**

| № п/п | Название модуля                                  | Количество часов |        |          |
|-------|--------------------------------------------------|------------------|--------|----------|
|       |                                                  | Всего            | Теория | Практика |
| 1     | Состав образовательного модуля                   | 12               | 4      | 8        |
| 2     | Работа с основными устройствами и комплектующими | 12               | 2      | 10       |
| 3     | Разработка моделей робота                        | 10               | 2      | 8        |
| 4     | Сборка робота на базе КПМИС                      | 19               | 4      | 15       |
| 5     | Проекты                                          | 31               | 6      | 25       |
|       | Всего                                            | <b>84</b>        |        |          |

**Модуль 1 «Состав образовательного робототехнического модуля»**

Реализация этого модуля направлена на ознакомление обучающихся с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы на базе КПМИС: сенсорами и датчиками, контроллером робота и их функциями.

Модуль разработан с учетом личностно-ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый обучающийся имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него.

**Цель модуля:** ознакомление с составом образовательного робототехнического модуля платформы на базе КПМИС.

**Задачи модели:**

- изучить назначение компонентов;
- научить строить простейшие модели;
- научить решать задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: на достраивание, придание новых свойств конструкции;
- научить правилам организации рабочего места и правилам безопасной работы.

**Учебно-тематический план модуля «Состав образовательного робототехнического модуля»**

| Наименование темы                                                   | Количество часов |          |           | Форма аттестации/ контроля       |
|---------------------------------------------------------------------|------------------|----------|-----------|----------------------------------|
|                                                                     | Теория           | Практика | Всего     |                                  |
| Вводное занятие. Техника безопасности                               | 1                | 1        | 2         | Устный опрос                     |
| Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов на базе КПМИС |                  | 1        | 2         | Тест                             |
| Исполнительные механизмы конструкторов на базе КПМИС                | 1                | 1        | 1         | Тест                             |
| Базовые принципы проектирования роботов                             |                  | 1        | 1         | Устный опрос                     |
| Программируемый контроллер                                          |                  | 1        | 2         | Устный опрос                     |
| Основы работы в Arduino                                             | 1                | 1        | 2         | Устный опрос, проверка алгоритма |
| Программирование контроллеров Arduino                               | 1                | 2        | 2         | Проверка алгоритма               |
| <b>ЕГО</b>                                                          | <b>4</b>         | <b>8</b> | <b>12</b> |                                  |

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующих компетенций: способность анализировать устройство изделия, выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей и программировать контроллер Arduino.

### **Модуль 2 «Работа с основными устройствами и комплектующими»**

Данный модуль направлен на ознакомление обучающихся с датчиками и сенсорами, их функциями и программирование. Обучающиеся будут проводить конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решать 6 конкретные задачи с помощью стандартных простых механизмов и материального конструктора.

**Цель модуля:** ознакомление с основными устройствами и комплектующими робототехнического набора.

#### **Задачи модуля:**

- изучить комплектующие набора: состав, назначение, применение;
- научить различать датчики и их применение в составе комплекса;
- научить простейшим правилам организации рабочего места и безопасной работы.

#### **Учебно-тематический план модуля «Работа с основными устройствами и комплектующими»**

| № п/п | Наименование темы                             | Количество часов |        |          | Форма аттестации    |
|-------|-----------------------------------------------|------------------|--------|----------|---------------------|
|       |                                               | Всего            | Теория | Практика |                     |
| 1     | Подключение и работа с тактильными датчиками, | 1                | 1      | 1        | Проверка алгоритма, |

|   |                                               |           |          |           |                                   |
|---|-----------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------------------------------|
|   | концевыми выключателями и кнопками            |           |          |           | запуск работа                     |
| 2 | Подключение и работа с датчиком освещенности  | 1         | -        | 1         | Проверка алгоритма, запуск работа |
| 3 | Подключение и работа с ИК-датчиком линии      | 1         | -        | -         | Проверка алгоритма, запуск работа |
| 4 | Подключение управления моторами               | 1         | -        | 1         | Проверка алгоритма, запуск работа |
| 5 | Подключение и управление сервоприводом        | 2         | -        | 1         | Проверка алгоритма, запуск работа |
| 6 | Подключение и работа с УЗ-сонаром             | 1         | 1        | 1         | Проверка алгоритма, запуск работа |
| 7 | Подключение и работа с оптическим энкодером   | 1         | -        | 1         | Проверка алгоритма, запуск работа |
| 8 | Подключение и работа с инкрементным энкодером | 1         | -        | 2         | Проверка алгоритма, запуск работа |
| 9 | Работа со встроенным WiFi-модулем             | 2         | -        | 1         | Проверка алгоритма, запуск работа |
|   | <b>Всего</b>                                  | <b>12</b> | <b>2</b> | <b>10</b> |                                   |

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующих компетенций: способность работать с основными устройствами и комплектующими робототехнического набора, различать типы соединения, читать простые схемы.

### **Модуль 3 «Разработка моделей робота»**

Реализация данного модуля направлена на ознакомление обучающихся со сборкой базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями, в результате чего она научатся понимать общие правила создания роботов и робототехнических систем: соответствие изделия обстановке, удобство (функциональность), прочность, эстетическая выразительность, подключение и работа датчиков, и руководствоваться ими в практической деятельности.

Готовый робот послужит основой для изучения пространственных отношений, расположения объектов друг к другу. Обучающиеся познакомятся с простыми механизмами, маятниками, цепными реакциями, со всеми видами датчиков и соответствующей терминологией.

**Цель модуля:** ознакомление с порядком и принципом работы датчиков робототехнического набора.

**Задачи модуля:**

- изучить особенности работы датчиков;
- научить программированию датчиков;
- разобрать варианты использования датчиков.

### Учебно-тематический план модуля «Разработка моделей робота»

| № п/п | Наименование темы                                      | Количество часов |          |          | Форма аттестации                  |
|-------|--------------------------------------------------------|------------------|----------|----------|-----------------------------------|
|       |                                                        | Всего            | Теория   | Практика |                                   |
| 1     | Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов | 3                | 1        | 4        | Проверка алгоритма, запуск робота |
| 2     | Управление манипулятором робота                        | 3                | -        | 3        | Проверка алгоритма, запуск робота |
| 3     | Разработка комплексной системы управления робота       | 4                | 1        | 3        | Проверка алгоритма, запуск робота |
|       | Всего                                                  | <b>10</b>        | <b>2</b> | <b>8</b> |                                   |

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующую компетенцию: способность собирать базовую модель робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

### Модуль 4 «Сборка робота на базе КПМИС»

Данный модуль посвящен ознакомлению с процессами проектирования и сборки робота, на основе изучения сборки: базы, захвата, башни и/или держателя мячей.

**Цель модуля:** проектирование и сборка робота для участия в соревнованиях Лабиринт.

**Задачи модуля:**

- изучить конструкцию робота;
- произвести сборку робота готового к участию в соревнованиях Лабиринт;
- принять участие в соревнованиях Лабиринт.

### Учебно-тематический план модуля «Сборка робота на базе КПМИС»

| № п/п | Наименование темы                   | Количество часов |        |          | Форма аттестации                  |
|-------|-------------------------------------|------------------|--------|----------|-----------------------------------|
|       |                                     | Всего            | Теория | Практика |                                   |
| 1     | Сборка робота                       | 7                | 2      | 5        | Проверка алгоритма, запуск робота |
| 2     | Подготовка к соревнованиям Лабиринт | 4                | 1      | 3        | Проверка алгоритма,               |

|   |                                           |           |          |           |                         |
|---|-------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-------------------------|
|   |                                           |           |          |           | запуск работа           |
| 3 | Проведение школьных соревнований Лабиринт | 8         | 1        | 7         | Участие в соревнованиях |
|   | Всего                                     | <b>19</b> | <b>4</b> | <b>15</b> |                         |

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующую компетенцию: способность проектировать и собирать роботов для участия в соревнованиях Лабиринт.

### Учебно-тематический план модуля «Проекты на базе КПМИС»

| № п/п | Наименование темы                                                    | Количество часов |          |           | Форма аттестации           |
|-------|----------------------------------------------------------------------|------------------|----------|-----------|----------------------------|
|       |                                                                      | Всего            | Теория   | Практика  |                            |
| 1     | Проектная робототехника. Различие роботов                            | 4                | 1        | 3         | Подготовка к соревнованиям |
| 2     | Построение, конструирование модели                                   | 6                | 2        | 4         | Подготовка к соревнованиям |
| 3     | Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы | 10               | 2        | 8         | Программирование робота    |
| 4     | Подготовка проекта, устранение ошибок. Защита проекта                | 11               | 1        | 10        | Подготовка к соревнованиям |
|       | <b>Всего</b>                                                         | <b>31</b>        | <b>6</b> | <b>25</b> |                            |

### Содержание учебного плана

#### Раздел «Состав образовательного робототехнического модуля» (12 ч)

**Тема 1.** Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы. Теория: Принципы и варианты построения робототехнических систем. Рассматриваются разновидности существующих робототехнических конструкторов, основанных на микроконтроллерах семейства ARM. Рассматриваются инструменты для работы, правила и способы соединения электрических проводов, сервисы для построения подобных схем, электронные симуляторы конструктора. Формы занятий: лекция, беседа.

**Тема 2.** Физические принципы построения роботов. Теория: Основные приводные механизмы. Механизмы захвата. Степень свободы. Манипуляторы. Практика: сборка базовых электрических схем, расчет физических характеристик устройства. Формы занятий: беседа, практическое занятие.

**Тема 3.** Конструкции и разновидности роботов.

Теория: Разновидности подвижных роботов.

Формы занятий: лекция, беседа

### **Раздел «Работа с основными устройствами и комплектующими». (12 ч)**

**Тема 1.** Микроконтроллер Arduino. Первая программа. Теория: Микроконтроллер. Установка и настройка ПО. Запуск первых программ. Практика: Настройка микроконтроллера для работы, установка и настройка ПО, загрузка и установка драйверов, библиотек. Формы занятий: практическая работа.

**Тема 2.** Базовые программные функции. Теория: Переменные, типы данных, функции. Практика: сборка базовых мини- конструкций с программным управлением». Формы занятий: практическая работа.

**Тема 3.** Периферийные устройства. Теория: Датчики и модулю дополнения. Способы подключения. Практика: Подключение всех датчиков, входящих в комплект набора, программирование. Выполнение мини- заданий. Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 4.** Регуляторы. Управляющее воздействие. Теория: рассмотрение базовых регуляторов, позволяющих роботу перемещаться в пространстве. Регуляторы. Практика: сборка классической двухмоторной платформы, выполнение минипроекта. Формы занятий: практическое занятие, проектная деятельность.

### **Раздел «Разработка моделей робота» (10 ч)**

**Тема 1.** Элементная база набора. Стандартная платформа. Теория: Стандартная двухмоторная платформа Практика: сборка классической двухмоторной платформы, проезд по линии и вдоль стены. Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 2.** Варианты построения манипулятора. Захват объекта. Теория: Варианты манипуляционных роботов. Механизмы захвата. Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором. Пробное перемещение объектов. Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 3.** Модуль технического зрения. Теория: Модуль технического зрения TrackingCam. ПО и библиотеки. Интеграция с классическими сборками роботов. Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором и модулем технического зрения. Обнаружение объектов. Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 4.** Перемещение объектов различной формы и цвета. Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором и модулем технического зрения. Обнаружение объектов и сортировка объектов в зависимости от размера и расцветки. Мини-проект. Формы занятия: практическое занятие, проектная деятельность.

### **Раздел «Сборка робота на базе КПМИС» (19 ч)**

**Тема 1.** Элементная база набора. Стандартная платформа. Теория: Стандартная двухмоторная платформа Практика: сборка классической двухмоторной платформы, проезд по линии и вдоль стены. Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 2.** Варианты построения манипулятора. Захват объекта. Теория: Варианты манипуляционных роботов. Механизмы захвата. Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором. Пробное перемещение объектов. Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 3.** Модуль технического зрения. Теория: Модуль технического зрения TrackingCam. ПО и библиотеки. Интеграция с классическими сборками роботов. Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором и модулем технического зрения. Обнаружение объектов. Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 4.** Перемещение объектов различной формы и цвета. Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором и модулем технического зрения. Обнаружение объектов и сортировка объектов в зависимости от размера и расцветки. Мини-проект. Формы занятия: практическое занятие, проектная деятельность.

## **Раздел «Проекты на базе КПМИС» (31 ч)**

**Тема 1.** Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов. Теория: Этапы проекта. Проекты по робототехнике. Отличие проектной робототехники от соревновательной робототехники. Потенциальные мероприятия для участия с проектом (конференция, конкурс, хакатон и т.п.). Формы занятий: лекция, беседа.

**Тема 2.** Построение 3d-модели. Конструирование модели. Теория: создание 3d-модели, чертежа и др. технической документации устройства. Сборка и отладка устройства. Практика: Сборка и отладка собственного устройства из деталей, входящих в образовательный набор и деталей, которые были ранее спроектированы и распечатаны на 3d-принтере. Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 3.** Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы. Практика: «написание программы, отладка и улучшение показателей работы робота. Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 4.** Подготовка и защита проекта. Практика: Защита проектов.

### **Планируемые результаты освоения образовательной программы**

#### **Предметные результаты:**

По итогам обучения по программе ребенок демонстрирует следующие результаты:

- знает принципы построения конструкции робототехнических устройств на программном управлении микроконтроллером Arduino;
- знает базовые основы алгоритмизации;
- знает и соблюдает правила техники безопасности при работе с электронными и металлическими элементами;
- умеет разрабатывать уникальные конструкции для робототехнических задач;
- обладает навыками программирования и чтения чужого кода.

В результате изучения программы *обучающиеся должны уметь:*

- включить, выключить компьютер;
- работать с устройствами ввода/вывода (клавиатура, мышь, дисководы);
- свободно набирать информацию на русском и английском регистре;
- запускать нужные программы, выбирать пункты меню, правильно закрыть программу.
- работать с программами Word, Paint, PowerPoint;
- работать с электронной почтой;
- создавать презентацию, используя все возможности PowerPoint;
- сканировать изображения;
- работать в сети Internet т. д.

#### **Метапредметные результаты:**

В результате изучения программы *обучающиеся должны уметь:*

- развивать внимание, память, мышление, пространственное воображение, мелкую моторику рук и глазомер
- владеть навыками культуры труда;
- использовать полученные технические знания в творческой деятельности и в выборе будущей профессии;
- следовать устным инструкциям;
- устанавливать свои коммуникативные способности и работать в коллективе.

#### **Личностные результаты:**

В результате изучения программы *обучающиеся должны:*

- уметь применять творческие возможности в области информационно-коммуникационной среды, обусловленные личностным потенциалом.



## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Месяц<br>Число                  | Форма занятия                       | Кол-во часов | Тема занятия                                                                 | Форма контроля                       |
|-------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1     | 29.10.24                        | Беседа, просмотр ролика             | 1            | 1. Вводное занятие. ТБ.                                                      | Устный опрос                         |
| 2-3   | 30.10.24<br>01.11.24            | Беседа, работа с конструктором      | 2            | 2. Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов КПМИС               | Устный опрос, работа с конструктором |
| 4     | 5.11.24                         | Лекция, работа с конструктором      | 1            | 3. Исполнительные механизмы конструкторов КПМИС                              | Устный опрос, работа с конструктором |
| 5     | 6.11.24                         | Лекция, просмотр ролика             | 1            | 4. Базовые принципы проектирования роботов                                   | Устный опрос, тест                   |
| 6-8   | 8.11.24<br>12.11.24<br>13.11.24 | Работа с конструктором              | 3            | 5. Практическая работа по теме: Исполнительные механизмы конструкторов КПМИС | Проверка собранного механизма        |
| 9     | 15.11.24                        | Лекция, работа с ПК                 | 1            | 6. Программируемый контроллер                                                | Устный опрос, проверка тетрадей      |
| 10    | 19.11.24                        | Лекция, работа с ПК                 | 1            | 7. Основы работы в ArduinoIDE                                                | Устный опрос, проверка алгоритма     |
| 11-12 | 20.11.24<br>22.11.24            | Работа с ПК, работа с конструктором | 2            | 8. Практическая работа по теме: Основы работы в Arduino                      | Проверка алгоритма                   |
| 13    | 26.11.24                        | Работа с ПК, работа с конструктором | 1            | 9. Практическая работа по теме: Основы работы в Arduino                      | Проверка алгоритма                   |
| 14-15 | 27.11.24<br>29.11.24            | Работа с ПК, работа с конструктором | 2            | 10. Практическая работа по теме: Основы работы в Arduino                     | Проверка алгоритма                   |
| 16-   | 03.12.24                        | Работа с ПК, работа с конструктором | 2            | 11. Программирование контроллеров                                            | Проверка алгоритма                   |

|       |                                  |                                     |   |                                                                                      |                    |
|-------|----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 17    | 04.12.24                         | конструктором                       |   | Arduino                                                                              |                    |
| 18-19 | 06.12.24<br>10.12.24             | Работа с ПК, работа с конструктором | 2 | 12. Практическая работа по теме: Программирование контроллеров Arduino               | Проверка алгоритма |
| 20-21 | 13.12.24<br>17.12.24             | Работа с ПК, работа с конструктором | 2 | 13. Практическая работа по теме: Программирование контроллеров Arduino               | Проверка алгоритма |
| 22-23 | 18.12.24<br>20.12.24             | Работа с ПК, работа с конструктором | 2 | 14. Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками | Устный опрос       |
| 24-25 | 24.12.24<br>25.12.24             | Работа с ПК, работа с конструктором | 2 | 15. Подключение и работа с датчиком освещенности                                     | Устный опрос       |
| 26-27 | 27.12.24<br>10.01.25             | Работа с ПК, работа с конструктором | 2 | 16. Подключение и работа с ИК-датчиком линии                                         | Устный опрос       |
| 28-29 | 14.01.25<br>15.01.25             | Работа с ПК, работа с конструктором | 2 | 17. Подключение и управление моторами                                                | Устный опрос       |
| 30    | 17.01.25                         | Работа с ПК, работа с конструктором | 1 | 18. Подключение и управление сервоприводами                                          | Устный опрос       |
| 31-32 | 21.01.25<br>22.01.25             | Работа с ПК, работа с конструктором | 2 | 19. Подключение и работа с УЗ-сонаром                                                | Устный опрос       |
| 33-34 | 24.01.25<br>28.01.25             | Работа с ПК, работа с конструктором | 2 | 20. Практическая работа по теме: Подключение и управление сервоприводами             | Проверка алгоритма |
| 35-36 | 29.01.25<br>31.01.25             | Работа с ПК, работа с конструктором | 2 | 21. Подключение и работа с оптическим энкодером                                      | Устный опрос       |
| 37-38 | 4.02.25<br>05.02.25              | Работа с ПК, работа с конструктором | 2 | 22. Практическая работа: Подключение и работа с оптическим энкодером                 | Проверка алгоритма |
| 39-41 | 07.02.25<br>11.02.25<br>12.02.25 | Работа с ПК, работа с конструктором | 3 | 23. Подключение и работа с инкрементным энкодером                                    | Устный опрос       |

|       |                                                                      |                                             |   |                                                                                   |                    |
|-------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 42-44 | 14.02.25<br>18.02.25<br>19.02.25                                     | Работа с ПК, работа с конструктором         | 3 | 24. Практическая работа по теме: Подключение и работа с инкрементным энкодером    | Проверка алгоритма |
| 45-46 | 21.02.25<br>25.02.25                                                 | Работа с конструктором                      | 2 | 25. Работа со встроенным Bluetooth-модулем                                        | Устный опрос       |
| 47-49 | 26.02.25<br>28.02.25<br>04.03.25                                     | Работа с ПК, работа с конструктором         | 3 | 26. Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов                        | Проверка алгоритма |
| 50-53 | 05.03.25<br>07.03.25<br>11.03.25<br>12.03.25                         | Работа с ПК, работа с конструктором         | 4 | 27. Управление манипулятором робота                                               | Проверка алгоритма |
| 54-58 | 14.03.25<br>18.03.25<br>19.03.25<br>21.03.25                         | Беседа, работа с ПК, работа с конструктором | 4 | 28. Разработка комплексной системы управления робота                              | Проверка алгоритма |
| 59-61 | 25.03.25<br>26.03.25<br>28.03.25                                     | Работа с ПК, работа с конструктором         | 3 | 29. Практическая работа по теме: Разработка комплексной системы управления робота | Проверка алгоритма |
| 62-67 | 01.04.25<br>02.04.25<br>04.04.25<br>08.04.25<br>09.04.25             | Работа с конструктором                      | 5 | 30. Сборка робота                                                                 | Проверка сборки    |
| 68-74 | 11.04.25<br>15.04.25<br>16.04.25<br>18.04.25<br>22.04.25<br>23.04.25 | Работа с конструктором                      | 6 | 31. Сборка робота                                                                 | Проверка сборки    |
| 75-76 | 25.04.25<br>29.04.25                                                 | Работа с ПК, работа с конструктором         | 2 | 32. Подготовка к соревнованиям                                                    | Устный опрос       |
| 77-   | 30.04.25                                                             | Работа с ПК, работа с конструктором         | 2 | 32. Подготовка к соревнованиям                                                    | Тест               |

|           |                                  |                 |           |                                                            |                                    |
|-----------|----------------------------------|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 78        | 06.05.25                         | конструктором   |           |                                                            |                                    |
| 79-<br>80 | 07.05.25<br>13.05.25<br>14.05.25 | Соревнования    | 2         | 34. Проведение школьных соревнований Лабиринт              | Проверка алгоритма, участие в жюри |
| 81-<br>82 | 16.05.25<br>20.05.24             | Защита проектов | 2         | 35. Работа над проектом «Мой собственный уникальный робот» | Проверка алгоритма, участие в жюри |
| 83-<br>84 | 21.05.25<br>23.05.25             | Защита проектов | 2         | 36. Соревнование с собственным роботом                     | Проверка алгоритма, участие в жюри |
|           |                                  | <b>Всего</b>    | <b>84</b> |                                                            |                                    |

## 1.2. ВОСПИТАНИЕ

### Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания

В соответствии с законодательством Российской Федерации общей **целью воспитания** является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

**Задачи воспитания** детей заключаются в усвоении ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний); формировании и развитии личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие); приобретении соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний. Разработчик программы конкретизирует задачи воспитания детей по программе с учётом её предметного содержания, направленности.

**Основные целевые ориентиры воспитания** в программе определяются также в соответствии с предметными направленностями разрабатываемых программ и приоритетами, заданными «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»; они направлены на воспитание, формирование:

- для программ технической направленности: интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли; понимание значения техники в жизни российского общества; интереса к личностям конструкторов, организаторов производства; ценностей авторства и участия в техническом творчестве; навыков определения достоверности и этики технических идей; отношения к влиянию технических процессов на природу; ценностей технической безопасности и контроля; отношения к угрозам технического прогресса, к проблемам связей технологического развития России и своего региона; уважения к достижениям в технике своих земляков; воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов; опыта участия в технических проектах и их оценки.

### Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий совместной работе, в подготовке и проведении

календарных праздников с участием родителей (законных представителей), выступлений с исследовательскими работами.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение), метод положительного примера (педагога и детей); методы одобрения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

### Календарный план воспитательной работы

| № п/п | Название события, мероприятия                                                                                            | Сроки    | Форма проведения                                                               | Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Лаборатория забавных экспериментов.                                                                                      | Сентябрь | В ходе проведения знакомить учащихся с инженерно-техническим конструированием. | Фото- и видеоматериалы экспериментов                                                             |
| 2.    | «Мир технических возможностей» на базе Центра образования «Точка роста» МОУСОШ № 4 им. П.В. Лобанова, пос. Верхнестепной | Октябрь  | Презентация                                                                    | Фото- и видеоматериалы выставки                                                                  |
| 3.    | Конкурс фоторабот «Мой гениальный робот»                                                                                 | Ноябрь   | Конкурс                                                                        | Фото- и видеоматериалы фотоконкурса                                                              |
| 4.    | «Топ-10 технических профессий будущего»                                                                                  | Январь   | Акция                                                                          | Фото- и видеоматериалы                                                                           |
| 5.    | Всемирный день робототехники                                                                                             | Февраль  | Единый Всероссийский урок                                                      | Фото- и видеоматериалы                                                                           |
| 6.    | Экологичное потребление                                                                                                  | Март     | Единый Всероссийский урок                                                      | Фото- и видеоматериалы урока                                                                     |
| 7.    | Школьная конференция «Первые шаги в науку»                                                                               | Март     | Конференция                                                                    | Фото- и видеоматериалы конференции                                                               |

|     |                                                                      |                                    |                                                                     |                                       |
|-----|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 8.  | Школьная конференция «Первые шаги в науку»                           | Март                               | Конференция                                                         | Фото- и видеоматериалы конференции    |
| 9.  | День науки в Точке роста                                             | Апрель                             | Демонстрация обучающимся навыков работы с современным оборудованием | Фото- и видеоматериалы урока          |
| 10. | Круглый стол «Мои проекты»                                           | Май                                | Круглый стол                                                        | Фото- и видеоматериалы круглого стола |
| 11. | Площадка «Мир возможностей» на базе Центра образования «Точка роста» | Осенние, зимние, весенние каникулы | Конференция                                                         | Фото- и видеоматериалы конференции    |

## Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

### 2.1. Календарный учебный график

| Наименование Объединения, группы | Уровень/ Год обучения    | Срок учебного года (продолжительность) | Количество занятий в неделю, продолжительность одного занятия | Всего академических часов в год | Количество академических часов в неделю |
|----------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| «Робототехника КПМИС»            | Ознакомительный<br>1 год | 29 учебных недель                      | 3 занятия по 40 мин                                           | 84                              | 3 часа                                  |

### 2.2. Условия реализации программы

Кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями; учебная мебель, соответствующая возрасту учащихся; ноутбуки; картинки с иллюстрациями; подключение к сети Интернет, оборудование «Точка роста».

#### Методические условия обеспечения программы.

Для реализации данной программы имеются методические и дидактические пособия, раздаточные материалы, аудио-видеоматериалы, иллюстрации, материалы для самостоятельной работы, методические разработки.

### 2.3. Формы аттестации и контроля

- Практические занятия;
- Творческие проекты.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное

рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора. Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи.

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

**Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков, обучающихся  
по курсу «Практическая робототехника на основе конструктора  
программируемых моделей инженерных систем»**

**Низкий уровень:**

- обучающийся знает фрагментарно изученный материал;
- изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами;
- требуется помощь педагога при сборке и программировании;
- не может создать изделие без помощи педагога.

**Средний уровень:**

- обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы;
- требуется периодическое напоминание о том, какие технологии и методы при проектировании и сборки необходимо применять;
- может создать изделие при подсказке педагога.

**Высокий уровень:**

- обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом;
- самостоятельный выбор технологии конструкции, языка и типа программы;
- способен самостоятельно создать изделие, проявляя творческие способности.

## Список литературы

### **Для педагога дополнительного образования:**

1. Мобильные роботы на базе Arduino. Момот М.В. БХВ-Петербург, 2017.
2. Москвичев А. А., Кварталов А. Р. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов. Форум, Инфра-М, 2015.
3. Петин В. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. М.,
4. Саймон Монк. Програмируем Arduino. Питер, 2017
5. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freedom. БХВ-Петербург, 2016.

**Для обучающихся и родителей:** Джереми Блум. Изучаем Arduino- инструменты и методы технического волшебства. М., 2015

## Ресурсное обеспечение программы

### 1. Материально-техническое обеспечение:

- компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением (Arduino, обновление встроенного программного обеспечения);
- проектор;
- интерактивная доска;
- робототехнические конструкторы на базе КПМИС;
- источники питания.

### 2. Учебно-методическое обеспечение:

1. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
2. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
3. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
4. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
5. Материалы сайтов  
<http://nau-ra.ru/catalog/robot> <http://www.239.ru/robot>  
[http://www.russianrobotics.ru/actions/actions\\_92.html](http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)  
[http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEMробототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEMробототехника)  
<http://www.slideshare.net/odezia/201439493928> <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>  
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>