

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя школа с. Выползово  
Сурского района Ульяновской области**

Программа принята  
на заседании педагогического  
совета МОУ СШ с. Выползово  
Протокол №5 от 20.05.2022 г.



Утверждаю:  
Директор МОУ СШ с. Выползово  
/Долгановский Ю. М./  
Приказ №28 от 20.05.2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«РОБОТОТЕХНИКА»  
(ТОЧКА РОСТА)**

**Возраст обучающихся: 13-17 лет  
Срок реализации: 1 год**

Автор – составитель:  
Вахонина Ирина Александровна,  
педагог дополнительного образования

**с. Выползово  
2022 год**

# 1. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для формирования навыков применения средств робототехники и технологий автоматизации в повседневной жизни, в учебной, проектной деятельности, при дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

**Направленность программы:** техническая.

Основное назначение программы состоит в выполнении **социального заказа** современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни. Именно робототехника стала сегодня одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Содержание и структура программы направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям общества будущего, в котором важное место займут робототехника и автоматизация машинных процессов. Для этого обучающимся предлагается осваивать навыки конструирования робототехнических систем, осваивать методы их программирования, отладки и внедрения в технологический процесс. Программа способствует **профессиональному самоопределению**, повышению мотивации школьников к выбору инженерных профессий и созданию системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и

профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники.

**Дополнительность** программы состоит в том, что она дополняет знания, полученные по физике, геометрии, технологии и информатике ранее, способствует самореализации личности в подготовке ее к будущей жизни путем освоения новых знаний, умений, навыков.

**Новизна программы** заключается в том, что обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе которого лежат игровой и проектный методы. По мере освоения программы ребята приобретут навыки сборки роботов из различных деталей. Освоят принципы работы с различными микроэлектронными устройствами, приводными механизмами, датчиками. Познакомятся с вариантами применения различных микроэлектронных плат, которые являются аналогами реально применяемых в промышленной робототехнике плат. Освоят принципы сетевого взаимодействия между программными устройствами. Изучат текстовый язык программирования. Создадут роботов для решения типовых задач предусмотренных программой. Одной из форм работы является работа в команде.

**Отличительная особенность** программы – использование специального оборудования (роботы-конструкторы), которое позволит создавать творческие проекты для решения практических задач. А так же её инженерная направленность, основанная на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества.

**Идея программы** в том, что она способствует формированию и развитию практических умений и навыков. Освоение программы поможет обучающимся собрать и запрограммировать полностью функционирующего робота всего за 45 минут, то есть в течение одного занятия. Низкий порог вхождения в программу позволяет запрограммировать робота уже на первом занятии по робототехнике даже самому неподготовленному ребенку, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу. Практическая работа воспитывает терпение, приучает к аккуратности и, в конечном итоге, формирует представление о роли роботов в жизни общества и приносит моральное удовлетворение. Задания выполняются индивидуально, коллективно. В процессе работы обучающиеся помогают друг другу, воспитывается чувство коллективизма, происходит общение.

**Достоинство** программы - предоставляется возможность заниматься в объединении всем желающим в **очной форме с возможностью применения дистанционных образовательных технологий** (Закон № 273–ФЗ, часть 2 статьи 13, часть 3 и 4 статьи 16). В условиях карантина можно использовать дистанционные образовательные технологии, реализующиеся в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей, при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагога при разработке комплекса методов и приемов, направленных на развитие творческого потенциала каждого ребенка, фантазию, наблюдательность.

Программа предусматривает работу с **одаренными детьми**. Им предлагаются задания, требующие большей самостоятельности, творческого подхода. К ним предъявляются более высокие требования при оценке творческого проекта.

По программе могут заниматься **обучающиеся с ОВЗ**. Для них педагог может уменьшить объем работы, снизить требования к ее оформлению.

**Инновационность** программы состоит в проектном подходе к обучению, в развитии у обучающихся творческого, нестандартного подхода к выполнению заданий по конструированию роботов.

### **Педагогическая целесообразность**

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что программа направлена на создание условий для повышения технических навыков, расширения кругозора и интеллектуального роста обучающихся.

В современном мире ребенку необходимо умение оперативно и качественно работать с информацией, грамотно и доступно излагать свои мысли, привлекая для этого современные средства и методы.

Реализация программы позволяет обучающимся:

- ориентироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретая необходимые знания, применяя их на практике;
- самостоятельно критически мыслить, видеть возникающие проблемы и искать пути рационального их решения, используя современные технологии, четко осознавать, где и каким образом могут быть применены их знания, быть способными генерировать новые идеи, творчески мыслить;

- грамотно работать с информацией (собирать необходимые для решения определенной проблемы факты, анализировать их, делать необходимые обобщения, сопоставления с аналогичными вариантами решения проблем, делать аргументированные выводы, применять полученный опыт для выявления и решения новых проблем);
- быть коммуникабельными, контактными в различных социальных группах при выполнении проектов, уметь работать сообща в различных областях, в различных ситуациях, выходя из любых конфликтных ситуаций;
- самостоятельно работать над развитием собственных нравственных ценностей, интеллекта, культурного уровня.

### **Межпредметные связи**

Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения, интегрирующее знания о физике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества обучающихся разного возраста. Она направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой. В процессе конструирования и программирования роботов доли знаний, умений и навыков различны: здесь находят свое применение все дисциплины (физика, математика, информатика, технология).

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, программирование. Основывается на проектировании и конструировании инновационных интеллектуальных механизмов. В процессе проектирования используются образовательные конструкторы, которые управляются при помощи программы, в соответствии с которой используется специальный язык программирования.

Робототехника – один из самых интересных и познавательных способов углубления знаний по информатике, в частности, по разделу программирования. Во время занятий ученики научатся проектировать, конструировать и программировать роботов, а также творчески, креативно подходить к решению поставленных задач, работать в команде. Визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Таким образом, межпредметные связи способствуют отражению интеграции научных знаний, их систематизации, формированию научного мировоззрения и, наряду с этим позволяют каждому обучающемуся раскрыть и реализовать свои потенциальные возможности, опираясь на ценностные ориентации и интерес.

**Формы реализации программы:**

- Беседа;
- Рассказ-информация;
- Теоретический диалог;
- Индивидуальная работа;
- Групповая работа;
- Коллективно-творческая работа;
- Презентация (выставка);
- Защита проектов;
- Соревнования.

**При дистанционном обучении** по программе используются следующие формы дистанционных технологий:

- видео - и аудиозанятия, лекции, мастер-классы;
- индивидуальные дистанционные консультации.

В мессенджерах с начала обучения создается группа, через которую происходит обмен информацией, даются задания и присылаются ответы, проводятся индивидуальные консультации по телефону, индивидуальные занятия по видеосвязи.

**Результатом реализации** данной программы являются защита проектов, соревнования. Общественное значение результатов работы школьников играет определенную роль в их воспитании. Стремление к достижению поставленной цели пригодится во взрослой жизни.

## **Принципы программы**

**Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучающимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

**Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

**Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучающиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

**Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

**Индивидуальный подход.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

**Адресат программы – обучающиеся 13-17 лет.**

В объединение принимаются дети по принципу добровольности, не имеющие специальных навыков, с учетом психологических особенностей данного возраста.

### ***Индивидуальный подход:***

- проявление уважения к личности ребенка;
- предоставление права на свободу выбора;
- оценка не личности ребенка, а его деятельности, поступков;
- умение смотреть на проблему глазами ребенка.

### ***Личностный подход:***

- создание на занятиях условий, при которых ребенок чувствует себя личностью.

**Психологические особенности средних школьников (10-15 лет):**  
Средний школьный возраст рассматривается как весьма важный этап

развития в силу того, что происходящие в этом возрасте изменения являются существенными для правильной оценки закономерностей развития в более позднем периоде.

В рассматриваемый период интенсивно происходит развитие самосознания. Это выражается, прежде всего, в возникновении чувства взрослости. Сущность его состоит в том, что подросток испытывает огромное стремление к самоутверждению себя как личности равной взрослому, требует, чтобы с ним считались, уважали его мнение. Ощущая себя взрослым, школьник стремится отмежеваться от всего, что кажется ему детским.

Характерной чертой ребенка данного возраста можно назвать его специфическую селективность: интересные дела или интересные занятия являются очень увлекательными для ребят, поэтому теперь они могут довольно долго сосредотачиваться на чём-то одном. Организация процесса учебы и воспитания должна быть таковой, чтобы у подростка не было возможности, времени или желания отвлекаться от учебного процесса на посторонние дела.

**Дети 16-17 лет**, участвующие в реализации программы, это уже подростки. На смену конкретному мышлению приходит логическое. Это проявляется в критицизме и требовании доказательств. Подросток тяготеет к конкретным, 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 обучению. Подросток стремится к самообразованию. Порой наблюдается расхождение между интеллектуальными возможностями и успехами в обучении: возможности высокие, а успехи низкие. Работая с подростками этого возраста, проявившими интерес к робототехнике, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: давать 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.

Большие возможности для учебно-воспитательной работы заложены в принципе совместной деятельности педагога и обучающегося. Занятия

необходимо строить так, чтобы обучающиеся сами находили нужное решение, опираясь на свой опыт, полученные знания и умения.

**Особенность организации образовательного процесса** – подбор методики обучения с учётом возраста ребенка. В разновозрастных группах применяется методика дифференцированного обучения: при такой организации учебно-воспитательного процесса педагог излагает новый материал всем обучающимся одинаково, а для практической деятельности предлагает работу разного уровня сложности (в зависимости от возраста, способностей и уровня подготовки каждого).

### **Уровень реализации программы – базовый.**

В объединение принимаются дети **13-17 лет**. Набор осуществляется в начале учебного года. Программа рассчитана на 1 год обучения (144 часа). Продолжительность занятий – 2 раза в неделю по 2 часа. **При дистанционном обучении** продолжительность занятия 30 минут с перерывами 10 минут, первые 30 минут – отводятся на работу в онлайн режиме, вторые – в офлайн режиме в индивидуальной работе и онлайн консультировании.

Наполняемость группы — 10-15 человек. Состав группы – **постоянный**. Рабочее место каждого должно быть оборудовано в соответствии с техникой безопасности. **При дистанционном обучении** рабочее место каждого должно быть оборудовано персональным компьютером с возможностью видео- и аудио-подключением и выходом в интернет, в соответствии с техникой безопасности.

## **1.2. Цели и задачи программы**

**Цель программы:** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

### **Задачи программы:**

#### Образовательные:

- познакомить с увлекательным миром робототехники;
- помочь овладеть навыками и приемами конструирования;
- научить основам алгоритмизации и программирования;

- научить применять робототехнику для решения реальных проблем и задач;

- привить обучающимся технический образ мышления.

Воспитательные:

- воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности;

- формировать информационную культуру;

- формировать потребность в дополнительной информации;

- формировать коммуникативные умения;

- развивать мотивацию личности к познанию.

- формировать нравственные качества личности и культуру поведения в обществе.

Развивающие:

- развивать познавательные способности обучающегося, память, внимание, пространственное мышление, эстетическое мировоззрение.

- формировать у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений.

- развивать логическое и алгоритмическое мышление.

Социальные:

- создать благоприятную атмосферу для неформального общения детей, увлеченных общим делом;

- помочь ребенку найти друзей и самореализоваться не только творчески, но и в общении со сверстниками и педагогами;

- научить интересно и полезно организовать свой досуг.

## 1.3 Содержание программы

### Учебный план

№ раздела	Содержание программы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводные занятия	4	2	2	Входная диагностика, творческий проект
2.	Роботехника	52	18	34	Интерактивная беседа/ интерактивный опрос, творческий проект
3.	Программирование роботов	26	7	19	Интерактивная беседа/ интерактивный опрос, творческий проект
4.	Прикладная робототехника	34	10	24	Интерактивный опрос Презентация (выставка) творческих проектов
5.	Проектная деятельность	26	6	20	Выставка творческих работ, защита работ
6.	Итоговая аттестация	2	1	1	Выставка-просмотры творческих работ, защита работ
		<b>144</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

### Содержание учебного плана

№	Тема занятия	Кол-во часов			Форма занятия	Форма контроля
		Всего	Т.	Пр.		
1	<b>1. Вводные занятия</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
1	Роль инженерии в современном мире	2	1	1	Беседа, практикум	Входная диагностика
2	Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.	2	1	1	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
	<b>2. Роботехника</b>	<b>52</b>	<b>18</b>	<b>34</b>		
3	Робототехника и её законы	2	1	1	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
4	Три закона робототехники	2	1	1	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
5	Современная робототехника	2	1	1	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
6	Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская»	2	1	1	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
7-11	Исполнительные механизмы образовательного комплекта.	10	4	6	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
12-16	Системы управления образовательного комплекта.	10	4	6	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
17-21	Практическая часть	10	2	8	Беседа, практикум	Интерактивный опрос Творческий проект
22-28	Программирование и отладка	14	4	10	Беседа, практикум	Интерактивный опрос Творческий проект
	<b>3. Программирование роботов</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>19</b>		
29	Робототехника и промышленные роботы	2	1	1	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
30-	Основы проектирования в САПР Fusion 360 на	8	2	6	Беседа, практикум	Интерактивный опрос

33	основе образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская»					Творческий проект
34 - 35	Работа с чертежами	4	2	2	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
36 - 38	Создание деталей манипулятора	6	1	5	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
39 - 41	Угловой манипулятор	6	1	5	Беседа, практикум	Интерактивный опрос Творческий проект
	<b>4. Прикладная робототехника</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>		
42 - 43	Образовательный комплект «СТЕМ Мастерская». Робот с Delta-кинематикой	4	2	2	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
44	Устройство Delta-робота	2	1	1	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
45 - 46	Разработка управляющей программы	4	1	3	Беседа, практикум	Интерактивный опрос. Выставка моделей
47 - 48	Техническое зрение	4	1	3	Беседа, практикум	Интерактивный опрос. Выставка моделей
49	SCARA-манипулятор. Обзор SCARA-манипулятора. Обратная задача кинематики SCARA-манипулятора	2	1	1	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
50 - 51	Устройство SCARA-манипулятора. Разработка управляющей программы	4	1	3	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
52	STEWART-платформа. Обзор платформы Стюарта. Обратная задача кинематики	2	1	1	Беседа, практикум	Интерактивный опрос
53 - 54	STEWART-платформа. Устройство платформы Стюарта. Разработка управляющей	4	1	3	Беседа, практикум	Интерактивный опрос. Выставка моделей

	программы					
55 - 58	Робототехнический комплект с контроллером Arduino.	8	1	7	Беседа, практикум	Интерактивный опрос. Выставка моделей
	<b>5. Проектная деятельность, выставка творческих работ</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>20</b>		
59 - 71	Проектная деятельность	26	6	20	Беседа, практикум	Выставка творческих работ, защита работ
72	<b>6. Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседа, практикум	Выставка-просмотры творческих работ, защита работ
		<b>144</b>	<b>44</b>	<b>100</b>		

## Содержательная часть

### Раздел 1. Вводные занятия

**Занятие 1.** Роль инженерии в современном мире.

**Теория:** Цель и задачи объединения. Режим работы. Анонс будущих занятий.

Роль инженерии в современном мире. Что такое робот. Понятие термина «робот». Робот-андроид. Применение роботов. Управление роботом.

**Практика:** Просмотр видео о роботах.

<https://yandex.ru/video/preview/15646753687175370962>

**Входная диагностика:** Выполнение теста

**Занятие 2.** Первые российские роботы, краткая характеристика роботов

**Теория:** Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. Важные характеристики робота.

Организация рабочего места. Изучение правил техники безопасности при конструировании и моделировании. Правила поведения в группе.

**Практика:** Просмотр презентации о характеристиках робота

**Термины:** инженерия, робот, робот-андроид

## **Раздел 2. Робототехника**

### **Занятие 3. Робототехника и её законы**

**Теория:** Робототехника и её законы. Понятие «робототехника»

**Практика:** Просмотр презентации о робототехнике

### **Занятие 4. Три закона робототехники**

**Теория:** Три закона (правила) робототехники, их смысл. Техника безопасности при конструировании и моделировании

**Практика:** Просмотр презентации о законах робототехники

### **Занятие 5. Современная робототехника**

**Теория:** Современная робототехника. Производство и использование роботов

**Практика:** Просмотр презентации о современной робототехнике

### **Занятие 6. Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская»**

**Теория:** Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская»

**Практика:** Рассмотрение конструктивных элементов набора. Знакомство с библиотекой 3D моделей конструктивных элементов, манипуляционных систем на сайте производителя [appliedrobotics.ru](http://appliedrobotics.ru)

### **Занятие 7-11. Исполнительные механизмы образовательного комплекта.**

**Теория:** Исполнительные механизмы образовательного комплекта.

Двигатель постоянного тока. Сервопривод. Регуляторы. Сервоприводы DYNAMIXEL. DynamixelWorkbench

Техника безопасности при конструировании и моделировании

**Практика:** Использование DynamixelWorkbench 2.0. Базовые манипуляции с сервоприводом. Построение графиков. Отправка пакета данных. Обновление прошивки сервопривода. Восстановление прошивки сервопривода

### **Занятие 12-16. Системы управления образовательного комплекта.**

**Теория:** Системы управления образовательного комплекта.

Контроллер Open CM9.04. Встраиваемый одноплатный микрокомпьютер. Периферийная плата STEAM Board. Универсальный контроллер AR-DXL-IoT

Техника безопасности при конструировании и моделировании

**Практика:** Программная составляющая контроллера AR-DXL-IoT. Работа с устройствами Dynamixel, библиотека DxlMaster. Работа контроллера в качестве Dynamixel-совместимого устройства, библиотеки DxlSlave и DxlSlave2

**Занятие 17-21.** Практическая часть

**Теория:** Подготовка к сборке манипулятора

**Практика:** Сборка манипулятора. Расчеты. Максимальная масса груза. Прямая и обратная задачи кинематики

**Занятие 22-28.** Программирование и отладка

**Теория:** Подготовка к программированию. Начало программирования

**Практика:** Изучение оборудования. Начало программирования. Программирование решения обратной задачи кинематики

### **Раздел 3. Программирование роботов**

**Занятие 29.** Робототехника и промышленные роботы

**Теория:** Робототехника и промышленные роботы. Основные области и направления использования роботов в современном обществе

**Практика:** Просмотр презентации об использовании роботов в современном обществе

**Занятие 30-33.** Основы проектирования в САПР Fusion 360 на основе образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская»

**Теория:** Интерфейс среды Fusion 360

**Практика:** Создание простейшей модели (куб, шар). Творческий проект

**Занятие 34-35.** Работа с чертежами

**Теория:** Правила построения чертежей. Примеры чертежей

**Практика:** Построение чертежей

## **Занятие 36-38.** Создание деталей манипулятора

**Теория:** Проектирование корпусных деталей манипулятора

**Практика:** Создание модели основания. Создание модели поворотного звена. Создание модели одного из звеньев. Создание модели направляющей схвата. Создание модели детали схвата

## **Занятие 39-41.** Угловой манипулятор

**Теория:** Подготовка к сборке

**Практика:** Сборка манипулятора. Расчеты. Программирование.

## **Раздел 5. Прикладная робототехника**

### **Занятие 42-43.** Робот с Delta-кинематикой

**Теория:** Образовательный комплект «СТЕМ Мастерская». Робот с Delta-кинематикой. Обзор Delta-робота.

**Практика:** Обратная задача кинематики Delta-робота Расчеты по формулам

### **Занятие 44.** Устройство Delta-робота

**Теория:** Знакомство с инструкцией по сборке робота

Инструкция по сборке металлического робота с плоско-параллельной кинематикой

<https://www.youtube.com/watch?v=b8mEcoiFa8c>

**Практика:** Примеры подключения сервопривода

### **Занятие 45-46.** Разработка управляющей программы

**Теория:** Среда разработки Arduino IDE

**Практика:** Разработка управляющей программы

### **Занятие 47-48.** Техническое зрение

**Теория:** Настройка модуля технического зрения TrackingCam. Система отсчета

**Практика:** Программная реализация

### **Занятие 49.** SCARA-манипулятор.

**Теория:** Обзор SCARA-манипулятора.

**Практика:** Обратная задача кинематики SCARA-манипулятора

**Занятие 50-51.** Устройство SCARA-манипулятора

**Теория:** Устройство SCARA-манипулятора

**Практика:** Разработка управляющей программы

**Занятие 52.** STEWART-платформа.

**Теория:** Обзор платформы Стюарта

**Практика:** Обратная задача кинематики

**Занятие 53-54.** Устройство платформы Стюарта.

**Теория:** Устройство платформы Стюарта

**Практика:** Разработка управляющей программы

**Занятие 55-58.** Робототехнический комплект с контроллером Arduino.

**Теория:** Знакомство с робототехническим комплектом с контроллером Arduino.

**Практика:** Базовая мобильная конструкция: сборка. Базовая мобильная конструкция: программирование. Тестирование

## **Раздел 6. Проектная деятельность, выставка творческих работ**

**Занятие 59-71.** Проектная деятельность, выставка творческих работ

**Теория:** Создание индивидуальных и групповых проектов. Разработка проекта. Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе.

Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели.

**Практика:** Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Создание действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью.

Обновление параметров.

Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта

Проект «Робот-погрузчик»

<https://www.youtube.com/watch?v=8CzTaRNLkVs>

## **Раздел 7. Итоговая аттестация**

### **Занятие 72. Итоговая аттестация**

Публичная защита проектов

#### **1.4. Планируемые результаты**

##### **Личностные результаты**

- способность ориентироваться в большом разнообразии технических средств;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения;
- способность преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

##### **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты направлены на формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных учебных действий.

##### ***Регулятивные:***

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умение ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;

- осуществлять итоговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку своей деятельности;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата;
- решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- проявлять познавательную инициативу в проектном сотрудничестве;
- оценивать получающийся проектный продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

***Познавательные:***

- осуществлять поиск информации в информационной среде;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи.

***Коммуникативные:***

- аргументировать свою точку зрения; признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с наставником и сверстниками - определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять инициативное сотрудничество в создании технической модели;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- использовать монологическую и диалогическую формы речи.

### **Предметные результаты**

- получить знания об устройстве различных плат Arduino и их аналогов;
- изучить устройство, принципы работы и варианты применения датчиков и приводных механизмов;
- уметь программировать своих роботов и решать поставленные задачи автоматизации;
- уметь в малых группах разрабатывать и представлять проекты;
- научатся обосновывать свою точку зрения и решать исследовательские задачи.

### **По окончании обучения обучающиеся должны:**

#### **Знать:**

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основы языка программирования, в том числе и графические языки программирования.

#### **Уметь:**

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

Место проведения: МОУ СШ с. Выползово

Время проведения занятий: 16.00 -17.30, перерыв 10 мин.

Дни проведения: вторник, четверг

### Календарный учебный график

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая	Дата фактическая	Причина изменения
	<b>1. Вводные занятия</b>	<b>4</b>					
1	Роль инженерии в современном мире.	2	Беседа, практикум	Входная диагностика			
2	Первые российские роботы, краткая характеристика роботов	2	Беседа, практикум	Интерактивный опрос			
	<b>2. Роботехника</b>	<b>52</b>					
3	Робототехника и её законы	2	Беседа, практикум	Интерактивный опрос			
4	Три закона робототехники	2	Беседа, практикум	Интерактивный опрос			
5	Современная робототехника	2	Беседа, практикум	Интерактивный опрос			
6	Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская»	2	Беседа, практикум	Интерактивный опрос			
7-11	Исполнительные механизмы образовательного комплекта.	10	Беседа, практикум	Интерактивный опрос			

12 - 16	Системы управления образовательного комплекта.	10	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос			
17 - 21	Практическая часть	10	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос Творческий проект			
22 - 28	Программирован ие и отладка	14	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос Творческий проект			
	<b>3. Программирова ние роботов</b>	<b>26</b>					
29	Робототехника и промышленные роботы	2	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос			
30 - 33	Основы проектирования в САПР Fusion 360 на основе образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская»	8	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос Творческий проект			
34 - 35	Работа с чертежами	4	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос			
36 - 38	Создание деталей манипулятора	6	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос			
39 - 41	Угловой манипулятор	6	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос Творческий проект			
	<b>4. Прикладная робототехника</b>	<b>34</b>					
42 - 43	Образовательный комплект «СТЕМ Мастерская». Робот с Delta- кинематикой	4	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос			
44	Устройство	2	Беседа,	Интерактивны			

	Delta-робота		практик ум	й опрос			
45 - 46	Разработка управляющей программы	4	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос. Выставка моделей			
47 - 48	Техническое зрение	4	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос. Выставка моделей			
49	SCARA- манипулятор. Обзор SCARA- манипулятора. Обратная задача кинематики SCARA- манипулятора	2	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос			
50 - 51	Устройство SCARA- манипулятора. Разработка управляющей программы	4	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос			
52	STEWART- платформа. Обзор платформы Стюарта. Обратная задача кинематики	2	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос			
53 - 54	STEWART- платформа. Устройство платформы Стюарта. Разработка управляющей программы	4	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос. Выставка моделей			
55 - 58	Робототехническ ий комплект с контроллером Arduino	8	Беседа, практик ум	Интерактивны й опрос. Выставка моделей			

	<b>5. Проектная деятельность, выставка творческих работ</b>	<b>26</b>					
59 - 71	Проектная деятельность	<b>26</b>	Беседа, практикум	Выставка творческих работ, защита работ			
72	<b>6. Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	Беседа, практикум	Выставка-просмотры творческих работ, защита работ			
		<b>144</b>					

## 2.1 Условия реализации программы

### Материально – техническое обеспечение

- учебный кабинет для проведения занятий площадью и освещенностью в соответствии с нормами СанПиН;
- учебные столы и стулья для работы в соответствии с нормами СанПиН;
- персональный компьютер с операционной системой Windows 7 или Windows 10;
- доступ в интернет;
- мультимедиа-проектор;
- программная среда Arduino IDE;
- образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская" (расширенный)
- **при дистанционном обучении** индивидуальный компьютер для каждого участника занятия с возможностью видео- и аудио-подключением и выходом в сеть Интернет для доступа к образовательной онлайн-платформе, в качестве основного образовательного ресурса.

### Информационное обеспечение

- научная литература;
- дидактический материал: карточки с индивидуальными заданиями;

- видео-уроки и презентации;
- образовательные платформы;
- цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах;
- электронные пособия, разработанные с учетом требований законодательства РФ об образовательной деятельности.
- **при дистанционном обучении** образовательные платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, электронные пособия, разработанные с учетом требований законодательства РФ об образовательной деятельности.

### **Кадровое обеспечение:**

Руководитель программы осуществляет организацию программного материала, обеспечивает безопасные условия для проведения занятия, несет ответственность за охрану жизни и здоровья детей.

## **2.2 Формы аттестации**

**Аттестация** – это оценка уровня и качества освоения обучающимися объема и содержания программы.

Отслеживание результатов в детском объединении направлено на получение информации о знаниях, умениях и навыках обучающихся.

**Виды аттестации:** вводный контроль, текущий, промежуточный и итоговый.

**Вводный контроль** – это оценка исходного уровня знаний обучающихся перед началом образовательного процесса. Он дает информацию об уровне подготовки обучающихся. При его проведении используются такие формы, как устный опрос и наблюдение для выявления начальных знаний, навыков и умений.

**Входная диагностика** проводится в течение двух недель с 15 сентября, когда закончился набор обучающихся в учебные группы.

**Цель:** выявить исходный уровень подготовки обучающихся, скорректировать учебно-тематический план и программу, определить

направление и формы индивидуальной работы, т.е. получить необходимую информацию для анализа и совершенствования образовательных программ.

Проведение входной диагностики - это необходимая важная работа, так как одним из главных критериев оценки эффективности образовательного процесса является результат обученности детей. Он должен быть максимально возможным для конкретного обучающегося, что определяется совпадением реальных знаний и умений обучающегося с его учебными возможностями, определяемые в зоне потенциального развития.

Педагог самостоятельно определяет зону потенциального развития обучающегося и заносит результаты первичного наблюдения за каждым ребёнком в журнал наблюдения.

**Методы входной диагностики:** педагогическое наблюдение, собеседование, тестирование, анкетирование.

**Текущий контроль** – это оценка качества усвоения обучающимися содержания программы в период обучения. Он осуществляется с целью проверки усвоения прошедшего материала и выявления пробелов в знаниях обучающихся. При его проведении используются такие формы, как теоретический диалог, фронтальный опрос, устный опрос, практическая и самостоятельная работа по изготовлению изделий.

**Текущая диагностика** проводится в конце января - начале февраля.

**Цель:** Определить диагностику ЗУН обучающихся в процессе усвоения очередной темы учебного материала, уровень их подготовленности их к занятиям. Повысить ответственность обучающихся в усвоении материала. Обеспечить ритмичность и организованность учебной работы, своевременно выявлять отстающих, а так же опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

**Методы текущей диагностики:** устный и письменный опрос, карточки задания, практическая работа, смотры ЗУН, игры-задания, интеллектуальная творческая игра, тестирование.

**Промежуточный контроль** осуществляется по мере прохождения темы, раздела и подготавливает обучающихся к контрольным занятиям. Здесь используются следующие формы – тестирование и контрольная работа (карточки-задания и выполнение изделий по предложенным схемам). Данный вид контроля также предусматривает участие в конкурсах и выставках декоративно-прикладного творчества разного уровня.

**Итоговый контроль** – это оценка уровня достижений обучающихся, заявленных в программе по завершении всего уровня программы. Он проводится в конце учебного года по сумме показателей за время обучения в объединении и предусматривает выполнение комплексной работы, включающей изготовление изделия по предложенной схеме и творческую работу по собственным эскизам. К формам данного контроля относят: открытое занятие для родителей, презентацию творческих работ, самоанализ, участие в выставках и конкурсах.

**Итоговая диагностика** проводится в конце учебного года.

**Цель:** определить степень достижения результатов обучения, закрепление знаний (соответствие теоретических и практических ЗУН программным требованиям), эффективности образовательного процесса.

**Методы итоговой диагностики:** выставка, конкурс, творческая работа.

По результатам итоговой диагностики, педагог анализирует эффективность образовательной программы по каждому обучающемуся и фиксирует образовательные результаты в групповые карточки объединения.

Для фиксации полученных результатов на каждого обучающегося педагогу предлагается использовать индивидуальную карточку учёта результатов обучения по дополнительной образовательной программе, где в баллах соответствующих степеней выраженности оцениваемого качества, отмечается динамика результатов освоения предметной деятельности конкретным обучающимся.

**Принципы аттестации:**

- научность;
- учет индивидуальных и возрастных особенностей обучающихся;
- адекватность специфике детского объединения к периоду обучения;
- свободы выбора педагогом методов и форм проведения и оценки результатов;
- открытости результатов для педагогов и родителей.

**Формы** проведения аттестации могут быть следующие: собеседование, наблюдение, тестирование, творческие и самостоятельные исследовательские

работы, контрольные уроки, практические работы, зачеты, выставки, конкурсы, итоговые занятия, защита творческих работ и проектов и т. д.

Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом таким образом, чтобы можно было определить отнесенность обучающегося к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий. Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям: высокий уровень – успешное освоение обучающимся более 70% содержания программы; средний уровень – успешное освоение обучающимся от 50% до 70% содержания программы; низкий уровень – успешное освоение обучающимся менее 50% содержания программы.

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:** журнал учета работы педагога, материал анкетирования и тестирования, методическая разработка, портфолио обучающихся, протоколы аттестации, диагностические карты результативности, перечень готовых работ, фото и видеозаписи, грамоты, дипломы.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:** выставки творческих работ; конкурсы; открытые занятия; портфолио.

### **Критерии и формы оценки**

Проверка и оценка знаний, умений, навыков обучающихся является важным структурным компонентом процесса обучения и осуществляется на протяжении всего обучения.

Большое воспитательное значение имеет подведение итогов работы, анализ и её оценка. Даже небольшое критическое замечание не по существу лишает обучающегося радости, может вызвать нежелание продолжать работу, поэтому оценка должна носить объективный обоснованный характер.

Наиболее приемлемой формой оценки является организованный просмотр выполненных работ, выставки. Выставки-просмотры приучат обучающихся объективно оценивать свою работу и работы других.

### **2.3 Оценочные материалы**

В программе "Робототехника" заложены диагностические мероприятия по отслеживанию уровня усвоения программы: тесты, самостоятельные работы, творческие работы, выставки, контрольные вопросы. При

проведении диагностики появляется материал для полной оценки учебных возможностей обучающихся. Педагог должен себе зафиксировать следующее:

- какие изменения происходят с обучающимися в процессе обучения;
- как изменяется понимание им учебных требований;
- в какой помощи педагога он нуждается.

За работу могут ставиться оценки, что способствует развитию качественных показателей в работе. Регулярное отслеживание результатов может стать основой стимулирования, поощрения ребенка за его труд, старание. Каждую оценку надо прокомментировать, показать, в чем рост знаний и мастерства ребенка – это поддержит его стремление к новым успехам и даст возможность определить уровень измеряемого качества у конкретного обучающегося и отследить реальную степень соответствия того, что ребенок успешно усвоил, а также внести соответствующие коррективы в процесс его последующего обучения. На каждого ребенка заводится индивидуальная карточка учёта результатов обучения по ДООП.

## **2.5. Методические материалы**

**В процессе реализации программы используются разнообразные методы обучения:** словесные, наглядные, практические, чаще всего их сочетание. Каждое занятие по темам программы, как правило, включает теоретическую часть и практическое выполнение задания. Теоретические сведения – это повтор пройденного материала, объяснение нового, информация познавательного характера. Теория сопровождается показом наглядного материала, преподносится в форме рассказа-информации или беседы, сопровождаемой вопросами к детям. На занятии используются все известные виды наглядности: показ фотографий, образцов изделий.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная и групповая.

**Формы организации учебного занятия:** комбинированные занятия (теория + практика), выставки.

### **Методика проведения занятий:**

#### **1 этап (создание мотивации):**

- сообщение темы и цели занятия;

- подготовка к восприятию нового материала (теоретические вопросы);
- ознакомление с заданием, которое предстоит выполнить, его характеристиками;
- запись этапов выполнения задания;
- подготовка оборудования;
- повторение правил по технике безопасности

**2 этап** (практический) – обучающиеся выполняют практическую работу согласно учебного плана.

**3 этап** (контрольный) – организованный показ и анализ выполненных работ, выставки-просмотры работ обучающихся, которые приучат объективно оценивать свою работу и работы других. Оценка правильности и качества работы педагогом.

**К занятию предъявляются следующие требования:**

- четкость дидактической цели – воспитательно-образовательная и развивающая;
- целесообразный подбор методов обучения, литературы;
- коллективная работа учащихся, сочетаемая с самостоятельностью;
- организационная четкость.

**Итоги реализации программы**

В течение учебного года обучающимися разрабатываются проекты. Дети делают роботов, принимают участие в отчетной выставке.

**2.6 Список литературы**

**Для педагога:**

1. Иванов А. А. Основы робототехники. - М.: Форум, 2012.
2. Макаров И. М. Робототехника. История и перспективы /И. М. Макаров, Ю. И. Топчеев. - М.: Наука, МАИ, 2003. .
3. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание. – СПб. БХВ-Петербург. 2015.
4. Ревич Ю. В. Занимательная электроника – СПб. БХВ-Петербург. 2015.

5. Робототехника, прогноз, программирование. - М.: ЛКИ, 2008.
- 6.Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012.
7. СТЭМ Мастерская. Часть 1, 2. Учебное пособие. – ООО «Прикладная робототехника», 2021.
8. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017.

#### **Для обучающихся и родителей:**

1. Бейктал Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория знаний, 2016.
2. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016.
3. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016.
4. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino (1-е и 2-е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
5. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007.
6. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013.

#### **Интернет- ресурсы для педагогов:**

1. Мир роботов [Электронный ресурс]  
<http://www.wroboto.org/>
3. Портал Robot.Ru Робототехника и Образование [Электронный ресурс]  
<http://www.robot.ru>  
<http://learning.9151394.ru>
4. РобоКлуб. Практическая робототехника [Электронный ресурс]  
<http://www.roboclub.ru>
5. Учебные пособия и инструкции (СТЭМ Мастерская)  
[https://appliedrobotics.ru/?page\\_id=670](https://appliedrobotics.ru/?page_id=670)

## **Интернет- ресурсы для обучающихся и родителей:**

1. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс]

<http://xn-8sbhby8arey.xn-p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>

2. Учебные пособия и инструкции (СТЭМ Мастерская)

[https://appliedrobotics.ru/?page\\_id=670](https://appliedrobotics.ru/?page_id=670)

### **2.7 Соответствие программы нормативным документам**

Нормативные документы, которые определяют и регламентируют образовательный процесс данной программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

- Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;

- Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

- Локальные акты МОУ СШ с. Выползово:

- Правила приёма, перевода и отчисления обучающихся в МОУ СШ с. Выползово (2020 г.);
- Положение о разработке и утверждении дополнительных общеобразовательных программ в МОУ СШ с. Выползово (2020г.);
- Положение о кружковых объединениях МОУ СШ с. Выползово (2020 г.);
- Положение о педагогическом мониторинге в МОУ СШ с. Выползово (2020 г.);
- Правила внутреннего распорядка для обучающихся в МОУ СШ с. Выползово (2020 г.).

**Пример оценивания полученных знаний, сформированных умений и практических навыков обучающихся**

Фамилия, имя обучающегося	Параметры диагностики	высокий уровень оценки	средний уровень оценки	низкий уровень оценки

**Критерии оценки по параметрам диагностики:**

**1. Работа со справочным материалом, литературой**

*Высокий уровень* оценки – обучающийся умеет работать со справочным материалом и литературой.

*Средний уровень* оценки – обучающийся допускает неточности в работе со справочным материалом и литературой.

*Низкий уровень* оценки – обучающийся допускает ошибки в работе со справочным материалом и литературой.

**2. Знание теоретического материала.**

*Высокий уровень* оценки – обучающийся хорошо знает теоретический материал.

*Средний уровень* оценки – обучающийся допускает неточности в знании теоретического материала.

*Низкий уровень* оценки – обучающийся плохо знает теоретический материал.

**3. Выполнение практических заданий.**

*Высокий уровень* оценки – обучающийся хорошо выполняет практические задания.

*Средний уровень* оценки – обучающийся допускает неточности в выполнении практических заданий

*Низкий уровень* оценки – обучающийся испытывает трудности в выполнении практических заданий.

**Карта учёта результатов обучения по дополнительной образовательной программе «Робототехника»**

(в баллах, соответствующих степени выраженности измеряемых знаний, умений или качеств)

0 баллов – не знает материал, не проявляется качество;

2 балл – знает мало, слабо проявляется качество;

2 балла – знания и проявления качества на среднем уровне;

3 балла – высокий уровень знания и проявления качеств).

Название детского объединения:

Руководитель объединения:

Возраст обучающихся объединении \_\_\_\_\_

Год обучения: \_\_\_\_\_ Период учебного года \_\_\_\_\_ Учебный год: \_\_\_\_

(1, 2, 3 и более)

( начало года, конец года)

Показатели подготовки	ОЦЕНКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ								
	Теоретическая подготовка		Практическая подготовка			Социальная воспитанность			Предметные достижения
Фамилия, имя	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									

1. Теоретические знания (соответственно программе)

---

2. Владение специальной терминологией

---

2. Практические умения и навыки

---

3. Владение специальным оборудованием и оснащением

---

4. Творческие навыки

6. Коллективная ответственность (предлагает помощь в организации и проведении массовых мероприятий, участвует в выполнении коллективных работ, старается справедливо распределить задания при выполнении коллективных работ)

7. Толерантность (не насмехается над недостатками других, не подчёркивает ошибок других, доброжелателен)

8. Соблюдение нравственно-этических норм (соблюдение правил этикета, развитие общей культуры речи, общая культура в подходе к своей внешности, выполнение правил поведения на занятиях)

Приложение 3

**Система диагностики результативности программы  
(педагогический мониторинг)**

	Направление диагностики	Параметры диагностики	Методы диагностики	Методики
о б у ч е н и е	I. Теоретические ЗУН	Владение основными понятиями, умениями	Опрос, наблюдение	-
	II. Практическая творческая деятельность обучающихся	Личностные достижения обучающихся в процессе усвоения программы	Анализ творческой деятельности: - изготовление роботизированных устройств; - защита проектов; - участие в выставках; метод наблюдения	Анализ творческой деятельности
р а з в и	I. Особенности личностной сферы	Работоспособность	Тестирование	Методика «Таблицы Шульце
		Ориентация на успех	Тестирование, метод	Методика «Успеха и

т и е			наблюдения	боязнь неудачи (А. Реан)»
		Готовность к саморазвитию	Тестирование	Методика «Готовность к саморазвитию»
	II. Познавательная сфера	Мотивация	Тестирование	Методика «Лесенка побуждений Л. И. Божович, А. К. Марков»
		Внимание	Тестирование,	«Изучение внимания наблюдение у школьников (Гальперин П. Я, Кабылицкая С. Л.)
			Анкетирование, беседа	Анкета «Кругозор»
		Творческое мышление	Тестирование, наблюдение	Методика «Тест креативности О. И. Мотков»
в о с п и т а н и е	I. Нравственная сфера	Ценностные ориентации	Тестирование	Опросник «Ценностные ориентации М. Рокича»
	II. Социальные отношения	Удовлетворен- ность отношениями в группе, положение личности в коллективе, сплоченность коллектива	Тестирование, наблюдение	«Мотивы участия в делах коллектива», «Методика изучения социально- психологичес- кого климата группы
	III. Самоопределе- ние	Профессиональ- ные намерения,	Тестирование	Методика Дж. Голланда

		готовность к выбору профессии		«Профессио- нальный тип личности»
--	--	-------------------------------------	--	---

## Приложение 4

### Защита творческой работы

Форма аттестации на 1 году обучения – творческая работа, защита которой проходит в виде мини-соревнования. Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов.

#### Критерии оценки:

- конструкция работа;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

**1-5 баллов** (минимальный уровень) - частая помощь педагога, непрочная конструкция работа, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

**6-9 баллов** (средний уровень) - редкая помощь педагога, конструкция работа с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

**10-12 баллов** (максимальный уровень) – крепкая конструкция работа, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

## Приложение 5

### Оценивание проекта

В рамках текущего контроля предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция работа
- перспективы его массового применения;

- написание программы;
- демонстрация работа;
- новизна в выполнении творческих заданий;
- презентация проекта.

Приложение 6

### **Оценка соревнований**

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- конструкция работа;
- уровень выполнения задания (полностью или частично);
- время выполнения задания.

Приложение 7

### **Основные этапы разработки проекта**

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе комплекта СТЕМ Мастерская.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

Приложение 8

### **Тест 1**

**1. На какие дисциплины опирается робототехника?**

- А) электроника
- Б) механика
- В) информатика

Г) всё перечисленное

**2. Прикладная наука «робототехника» robotics в переводе с**

А) английского

Б) немецкого

В) французского

Г) всё перечисленное

**3. Виды робототехники, укажи лишнее:**

А) авиационная

Б) космическая

В) военная

Г) нет в списке

**4. В каком году придумано слово «робот»?**

А) 1918

Б) 1919

В) 1920

Г) 1921

**5. Андроид в переводе с греческого:**

А) мужчина

Б) женщина

В) подобие

Г) человекоподобный

**6. Укажи классы роботов:**

А) стационарные

Б) передвижные

В) манипуляционные

Г) всё перечисленное

**7. Какие приводы для обеспечения движения в звеньях могут использоваться?**

А) электрические

Б) гидравлические

В) пневматические

Г) все перечисленные

**КЛЮЧ: 1г, 2а, 3г, 4в, 5г, 6г, 7г.**

## Тест 2

1. *Закончите определение:*

Автоматическая машина (стационарная или передвижная), состоящая из исполнительного устройства, имеющего несколько степеней подвижности, и устройства программного управления, которая служит для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций -

2. *Закончите определение:*

Решение комплекса задач, связанных с адаптацией робота к кругу решаемых им задач, программированием движений, синтезом системы управления и её программного обеспечения -

3. *Выберите правильные ответы. "Мышцы" роботов:*

а) приводы

б) микроконтроллер

в) датчики

г) оболочка робота

4. *Выберите правильные ответы. Способ работы какого двигателя схож с биологическими мышцами, которые можно использовать для производства роботов с мышцами и скелетом.*

а) воздушные мышцы

б) двигатели постоянного тока

в) пьезодвигатели

- г) электродвигатели
- 5. Назовите важнейшие классы роботов широкого назначения.
- 6. Перечислите типы управления робототехнических систем.

### Тест 3

1. Как называются роботы, которые могут работать без вмешательства человека?
  - а) автоматизированные
  - б) автоматические
  - в) автономные
  - г) мобильные
2. Из чего состоит система управления роботом?
  - а) микроконтроллера
  - б) датчиков
  - в) пульта для управления
  - г) компьютера
3. Как называются многоконтактные разъемы?
  - а) макроконтакты
  - б) порты
  - в) шлейфы
  - г) удлинители
3. Как называются роботы, внешне похожие на человека?
  - а) человекоподобные роботы
  - б) дроиды
  - в) гуманоиды
  - г) андроиды
4. Какие платы широко используются робототехниками-любителями?
  - а) печатные платы от Robots

б) компьютерные на процессорах Intel

в) LEGO Mindstorms

г) Arduino

5. Как называются контакты ввода и вывода на платах роботов?

а) разъемы

б) гнезда

в) розетки

г) пины

6. Как расшифровывается ЧПУ?

а) человекоподобное устройство

б) числовое программное управление

в) частота постоянных устройств

г) часть пульта управления

7. Выберите верные утверждения

а) Послойно изготавливать детали можно с помощью 3D-принтера

б) Светодиоды имеют очень маленькое сопротивление

в) Для искусственного интеллекта был создан специальный датчик

г) Робот не может выполнять свои задачи без датчиков

д) Земля на платах обозначается буквами SN

е) Для приема данных с датчиков существуют команды обратной связи

ж) Для того чтобы робот мог двигаться ему нужны моторы

з) Для бесконечного мигания светодиода в программах используются циклы

и) Робототехникой называется наука о роботах