

Департамент Смоленской области по образованию и науке  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Рыбковская средняя общеобразовательная школа»  
Сафоновского района Смоленской области

Принята на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1  
от « 30 » августа 2022 г.



Утверждено:

директор МБОУ «Рыбковская СОШ»  
В.А.Гуренкова  
приказ № 72  
от « 30 » августа 2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Робототехника»

Возраст обучающихся: 12–14 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Теребнев Евгений Викторович,  
педагог дополнительного образования

д. Рыбки

2022 г.

## **Пояснительная записка**

Программа «Робототехника» относится к образовательной программе технической направленности, по виду – модифицированная.

Программа разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29. 12. 2012 года № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методическими рекомендациями по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-б);
- СанПиН 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09. 2020 г. № 28);
- Уставом МБОУ «Рыбковская СОШ».

### **Актуальность программы**

Образовательная робототехника в настоящее время является предметом особого внимания. Актуальным вопросом является выявление и развитие молодых талантов, формирование инженерного мышления у обучающихся. В текущий момент специалисты в области микропроцессорных систем и робототехнических комплексов будут востребованы на рынке труда. В настоящее время увеличивается интерес к робототехнике. Направление «Робототехника» входит в число приоритетных соревнований в движении WorldSkills Russia (Ворлдскиллс Россия).

Образовательная робототехника является одним из способов инженерного мышления. Внедрение основ робототехники поможет сформированию у школьников целостное представления о мире техники, устройствах конструкций, механизмах и машинах.

Робототехника - это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

Объединение конструирования с программированием даёт возможность интегрировать предметные науки с развитием инженерного мышления через

техническое творчество. Инженерное творчество и лабораторные исследования являются мощным инструментом синтеза знаний.

### **Новизна программы**

Программой предусмотрены новые педагогические технологии в проведении занятий, использование оборудования центра «Точка роста». Это позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного технического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в техническо – научной области;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в создании особой развивающей среды для выявления и развития общих и творческих способностей обучающихся, что может способствовать не только их приобщению к творчеству, причем не только к декоративно-прикладному, но и раскрытию лучших человеческих качеств. Дополнительная образовательная программа опирается на следующие педагогические принципы:

- принцип доступности обучения — учет возрастных и индивидуальных особенностей;
- принцип поэтапного углубления знаний — усложнение учебного материала от простого к сложному при условии выполнения обучающимся предыдущих заданий;
- принцип комплексного развития — взаимосвязь и взаимопроникновение разделов (блоков) программы;
- принцип совместного творческого поиска в педагогической деятельности;
- принцип личностной оценки каждого обучающегося без сравнения с другими детьми, помогающий им почувствовать свою неповторимость и значимость для группы.

Программа «Робототехника» должна не только сформировать базовые знания и умения, необходимые ученику в изучении основных разделов механики, но и помочь в становлении устойчиво познавательного интереса к программированию, заложить основы жизненно важных компетенций.

**Отличительные особенности программы «Робототехника»** заключаются в создании условий, благодаря которым во время занятий ребята научатся проектировать, создавать и программировать **роботов**. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных **роботов**, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Данный курс не только существенно расширяет кругозор учащихся, но и

предоставляет возможность интеграции в национальную и мировую культуру, дает техническую картину мира. Так же, обучающиеся получают возможность погрузиться в мир технических возможностей, интерес к которым всегда велик.

### **Адресат программы**

Программа «Робототехника » рассчитана на детей в возрасте 12-14 лет. Программа доступна для всех желающих детей, а так же для детей, проявивших выдающиеся способности (одаренные), дети с ограниченными возможностями здоровья, дети, находящиеся в трудной жизненной ситуации. Наполняемость группы 10 - 15 человек.

**Уровень программы:** базовый

**Объем и срок освоения программы:**

Программа рассчитана на 34 часа. Продолжительность обучения 1 год.

**Формы организации образовательного процесса:** очная

**Режим занятий:**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 40 минут в течение учебного года.

**Формы и виды занятий:**

Основными формами организации деятельности обучающихся на занятии являются индивидуальная, парная и групповая работа.

**Виды занятий:**

- консультация;
- практикумы;
- лекции;
- дискуссии;
- работа с Интернет-ресурсами.

**Педагогические технологии:**

**Коллективно – творческая деятельность** - комплексная педагогическая технология, объединяющая в себе формы образования, воспитания и эстетического общения. Ее результат – общий успех, оказывающий положительное влияние как на коллектив в целом, так и на каждого учащегося в отдельности.

**Личностно – ориентированное обучение** – это такое обучение, которое ставит главным - самобытность ребенка, его самооценку субъектность процессов обучения. Цель личностно – ориентированного обучения состоит в том, чтобы заложить в ребенке механизмы самореализации, саморазвития, саморегуляции самовоспитания и другие, необходимые для становления самобытного образа и диалогического взаимодействия с людьми, природой, культурой, цивилизацией.

**Проблемное обучение** – создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся

по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

**Проектные методы обучения** – работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

**Исследовательские методы в обучении** – дают возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого школьника.

**Здоровьесберегающие технологии** - образовательные технологии» по определению Н.К. Смирнова, - это все те психолого-педагогические технологии, программы, методы, которые направлены на воспитание у учащихся культуры здоровья, личностных качеств, способствующих его сохранению и укреплению, формирование представления о здоровье как ценности, мотивацию на ведение здорового образа жизни.

**Цель программы:** Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ученика посредством обучения основам робототехники и изучения основ конструирования и программирования.

#### **Задачи:**

##### **образовательные (предметные):**

- расширить знания учащихся по робототехнике, программированию;
- выработать навыки применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов;
- обучить приемам коллективного проектирования, конструирования и программирования объектов техники согласно программе.

##### **развивающие (метапредметные):**

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления и пространственного воображения;
- развивать интерес учащихся к различным областям электроники, программирования и роботостроения.

##### **воспитательные (личностные):**

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения

самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

- способствовать пониманию современных проблем механики и сознанию её актуальности.

### **Планируемые результаты освоения программы**

#### **Личностные:**

- Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважению к Отечеству, чувства гордости за свою Родину, за российскую науку
- Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору профильного образования на основе информации о существующих профессиях и личных профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- Формирование коммуникативной компетентности в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе развитие навыков самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, доступными инструментами и техническими средствами информационных технологий;
- Формирование основ технического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к природной и техногенной среде;
- Развитие готовности к решению творческих задач, умения находить адекватные решения.

#### ***Обучающийся получит возможность для формирования:***

- *познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение робототехники и основ программирования;*
- *интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы);*
- *значения теоретических знаний для практической деятельности человека.*

#### **Метапредметные:**

##### ***Регулятивные:***

- принимать и сохранять учебную задачу;
- учитывать выделенные учителем ориентиры действия;
- планировать свои действия;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;

- оценивать свои действия на уровне ретро-оценки;
- вносить коррективы в действия на основе их оценки и учета сделанных ошибок;
- выполнять учебные действия в материале, речи, в уме.

***Обучающийся получит возможность научиться:***

- проявлять познавательную инициативу;
- самостоятельно учитывать выделенные учителем ориентиры действия в незнакомом материале;
- преобразовывать познавательную задачу в техническую.

***Познавательные:***

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве интернета;
- осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;
- использовать знаково - символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные) для решения задач; строить сообщения в устной и письменной форме.

***Обучающийся получит возможность научиться:***

- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;
- записывать, фиксировать информацию об окружающем мире с помощью инструментов ИКТ;
- строить логические рассуждения, включающие установление причинно-следственных связей

***Коммуникативные:***

- допускать существование различных точек зрения;
- учитывать разные мнения, стремиться к координации;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться, приходить к общему решению;
- соблюдать корректность в высказываниях;
- задавать вопросы по существу;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- работать в паре, группе;
- контролировать действия партнера.

***Обучающийся получит возможность научиться:***

- учитывать разные мнения и обосновывать свою позицию;
- аргументировать свою позицию и координировать ее с позицией партнеров при выработке общего решения в совместной деятельности;
- с учетом целей коммуникации достаточно полно и точно передавать партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия;

- допускать возможность существования у людей разных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и учитывать позицию партнера в общении и взаимодействии;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать партнерам в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности.

#### **Предметные:**

- знать назначение модулей и датчиков конструктора;
- уметь собирать базовые модели;
- уметь подключать микроконтроллер к ПК, проводить компиляцию программного кода и его загрузку на микроконтроллер;
- знать основы электроники;
- уметь исправлять неисправности при работе устройств.

#### **Условия реализации программы**

Для проведения занятий имеется кабинет, который оборудован мебелью для занятий с обучающимися, ноутбук, интерактивная доска, оборудование центра «Точка роста» (образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов; образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике), интернет источники.

#### **Формы аттестации и контроля**

- входной контроль;
- текущий контроль (в течение всего срока реализации программы);
- итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации Программы).

#### **Уровни освоения программы**

Результаты обучения определяются по трем уровням сформированности коммуникативной компетентности личности:

*Низкий уровень:* предполагает усвоение основных тем программы, выполнение типовых заданий по заданным схемам.

*Средний уровень:* предполагает усвоение основных тем программы, самостоятельность в выборе инструментария, способов работы при выполнении задания.

*Высокий уровень:* предполагает возникновение самостоятельных идей у учащихся и реализацию их через участие в различных проектах, конкурсах, фестивалях.



## Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<i>Введение</i>	1	1	0	Тест. Педагогическое наблюдение
2	<i>Знакомство с Arduino</i>	8	5	3	Практическая работа. Промежуточный контроль.
3	<i>Работа с набором Arduino: сборка, программирование и прошивка</i>	25	1	24	Практическая работа. Итоговый контроль
<b>ИТОГО</b>		34	7	27	

## Содержание учебного плана

### Раздел 1. Введение

*Теория:* Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. История робототехники от глубокой древности до наших дней. Определение понятия «робот».

### Раздел 2. Знакомство с Arduino

*Теория:* Микроконтроллеры: назначение и принцип работы. Виды и типы микроконтроллеров. Электрический ток. Сила тока, напряжение, сопротивление. Резистор и конденсатор. Электрическая ёмкость. Светодиод. Источник питания постоянного тока. Последовательное и параллельное соединение. Мультиметр. Правила пользования мультиметром. Микроконтроллер на базе Arduino. Плата Arduino UNO, Arduino Mini, Arduino Nano, Arduino Mega. Набор Arduino. Макетная плата. Сенсоры, модули, датчики. Основные выходы на плате Arduino и их назначение.

*Практика:* Работа с макетной платой (breadboard). Изучение состава набора Arduino. Обзор датчиков, сенсоров и модулей набора Arduino. Анализ плат Arduino UNO, Arduino Mini, Arduino Nano, Arduino Mega.

### Раздел 3. Работа с набором Arduino: сборка, программирование и прошивка

*Теория:* Средой Arduino IDE: установка, изучение меню. Обзор языка программирования C/C++. Пьезодинамик: назначение и принцип работы. Дисплей: назначение и принцип работы. Датчик расстояния: назначение и принцип работы. Датчик температуры: назначение и принцип работы. Сервопривод: назначение и принцип работы. Датчик звука: назначение и принцип работы. Датчик освещенности: назначение и принцип работы. Скейтч. Загрузка скейтча.

*Практика:* Знакомство со средой Arduino IDE. Загрузка скейтча на плату Arduino. Программное управление работой светодиода (сборка и загрузка готового кода). Ручное управление работой светодиода (сборка и загрузка готового кода). Управление пьезодинамиком светодиода (сборка и загрузка готового кода). Вывод информации на дисплей (сборка устройства и загрузка готового кода). Сборка ультразвукового дальномера (загрузка готового кода). Проектирование цифрового термометра (загрузка готового кода). Управление работой сервоприводы (сборка и загрузка готового кода). Проектирование устройства для определения

освещенности (сборка и загрузка готового кода). Работа с датчиком звука (сборка устройства и загрузка готового кода). Разработка светильника с управляемой яркостью (по образцу). Сборка и программирование устройства по замыслу.

## Календарный учебный график

№ п/п	Месяц*	Число*	Время проведения занятий*	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Введение</b>								
1.				Лекция	1	Введение в робототехнику. Техника безопасности. Идея создания роботов. История робототехники.	Учебный кабинет	Устный опрос
<b>Раздел 2. Знакомство с Arduino</b>								
2.				Лекция	1	Микроконтроллер Arduino и его виды	Учебный кабинет	Устный опрос
3.				Лекция	1	Состав базового набора Arduino	Учебный кабинет	Устный опрос
4.				Лекция	1	Правила работы с набором Arduino. Основные понятия электроники	Учебный кабинет	Устный опрос
5.				Лекция	1	Основные электронные компоненты и их характеристики		Устный опрос
6.				Практическое занятие	1	Изучение состава базового набора Arduino	Учебный кабинет	Наблюдение
7.				Комбинированное занятие	1	Правила использования макетной платы	Учебный кабинет	Наблюдение
8.				Комбинированное занятие	1	Модули и датчики	Учебный кабинет	Наблюдение письменный опрос
9.				Практическое занятие	1	Обзор различных плат Arduino. Назначение выводов на плате	Учебный кабинет	Наблюдение
<b>Раздел 3. Работа с набором Arduino: сборка, программирование и прошивка</b>								

10.			Комбинированное занятие	1	Знакомство со средой Arduino IDE	Учебный кабинет	Наблюдение, устный опрос
11.			Комбинированное занятие	1	Знакомство со средой Arduino IDE	Учебный кабинет	Наблюдение, устный опрос
12.			Практическое занятие	1	Программное управление работой светодиода	Учебный кабинет	Демонстрация
13.			Практическое занятие	1	Программное управление работой светодиода	Учебный кабинет	Демонстрация
14.			Практическое занятие	1	Ручное управление работой светодиода	Учебный кабинет	Демонстрация
15.			Практическое занятие	1	Ручное управление работой светодиода	Учебный кабинет	Демонстрация
16.			Практическое занятие	1	Управление пьезодинамиком	Учебный кабинет	Демонстрация
17.			Практическое занятие	1	Управление пьезодинамиком	Учебный кабинет	Демонстрация
18.			Практическое занятие	1	Работа с дисплеем	Учебный кабинет	Демонстрация
19.			Практическое занятие	1	Работа с дисплеем	Учебный кабинет	Демонстрация
20.			Практическое занятие	1	Работа с ультразвуковым датчиком расстояния	Учебный кабинет	Демонстрация
21.			Практическое занятие	1	Работа с ультразвуковым датчиком расстояния	Учебный кабинет	Демонстрация
22.			Практическое занятие	1	Работа с датчиком температуры	Учебный кабинет	Демонстрация
23.			Практическое занятие	1	Работа с датчиком температуры	Учебный кабинет	Демонстрация
24.			Практическое занятие	1	Работа с сервоприводом	Учебный кабинет	Демонстрация
25.			Практическое занятие	1	Работа с сервоприводом	Учебный кабинет	Демонстрация
26.			Практическое	1	Работа с датчиком освещенности	Учебный	Демонстрация

				е занятие			кабинет	ия
27.				Практическое занятие	1	Работа с датчиком звука	Учебный кабинет	Демонстрация
28.				Практическое занятие	1	Светильник с управляемой яркостью: сборка устройства	Учебный кабинет	Письменный опрос, демонстрация
29.				Практическое занятие	1	Светильник с управляемой яркостью: загрузка кода и тестирование	Учебный кабинет	Демонстрация
30.				Самостоятельная работа	1	Сборка и программирование устройства по замыслу	Учебный кабинет	Демонстрация
31.				Самостоятельная работа	1	Сборка и программирование устройства по замыслу	Учебный кабинет	Демонстрация
32.				Самостоятельная работа	1	Сборка и программирование устройства по замыслу	Учебный кабинет	Демонстрация
33.				Самостоятельная работа	1	Сборка и программирование устройства по замыслу	Учебный кабинет	Демонстрация
34.				Самостоятельная работа	1	Сборка и программирование устройства по замыслу		Демонстрация

\* Месяц, число и время проведения занятий – согласно утвержденному расписанию

## Методическое обеспечение программы

### 1. Информационное обеспечение

#### *Подборка видеоматериала по темам программы*

1. История робототехники: от 5 века до н.э. до современности  
<https://www.youtube.com/watch?v=u9bctZrEiqI>
2. Выставка роботов в Токио Япония: самые новые и крутые роботы 2020  
<https://www.youtube.com/watch?v=8hxawxyPZ3c>
3. Программирование Ардуино с нуля. Arduino для начинающих [https://youtu.be/E0b2yukhZ\\_Q](https://youtu.be/E0b2yukhZ_Q)
4. Уроки Ардуино #0 - что такое Arduino, куда подключаются датчики и как питать Ардуино  
<https://www.youtube.com/watch?v=nrczO8tWJNg&t=205s>
5. Чем отличается микроконтроллер и микропроцессор  
<https://youtu.be/MqLchuSlbSA>

#### *Инструкции по работе с Arduino и примеры проектов:*

1. Официальный сайт компании Arduino <https://arduino.ru/>.
2. Arduino Master.Ru. Проекты ардуино для начинающих  
<https://arduinomaster.ru/projects/proekty-arduino-dlya-nachinayushhih/>
3. Робототехника18.рф. Ардуино проекты для начинающих  
<https://clck.ru/tjRSE>
4. Программные коды для выполнения практической части программы (в электронном виде в кабинете).

#### *Инструкции по технике безопасности:*

1. Инструкция по охране труда обучающихся (вводный инструктаж).
2. Инструкция правилам безопасного поведения учащихся в ОУ.
3. Инструкция по пожарной безопасности.
4. Инструкция по электробезопасности.
5. Инструкция по правилам безопасности при обнаружении неизвестных пакетов, взрывоопасных предметов.
6. Инструкция правила безопасного поведения при угрозе террористического акта.

#### *Мультимедийные презентации по темам:*



1. История робототехники. Современные роботы.
2. Основные понятия электроники. Основные электронные компоненты и их характеристики.

3. Микроконтроллеры. Микроконтроллер Arduino.
4. Состав набора Arduino.
5. Среда Arduino IDE.


## Раздаточный материал

### СТС.1002.01 Робот с угловой кинематикой

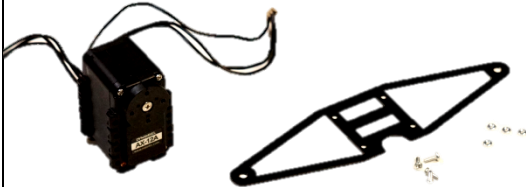
#### Инструкция по сборке

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	01
01.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х12	4 шт.
		Шайба большая Ø3 мм	4 шт.
		Гайка М3	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		Установить шайбу Ø3 мм на винт М3х12. Закрутить гайку. Затянуть получившееся соединение.	
<b>Результат</b>			
См. фото 02.1			
СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	02
02.1		<b>Крепеж</b>	
		Шайба большая Ø3 мм	4 шт.
		Гайка М3	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		Установить сборку №01 внутрь эластичной опоры. Полученную сборку установить на основание снизу в отверстие. Установить сверху шайбу Ø3 мм. Закрутить гайку. Затянуть получившееся соединение.	




02.2		
		<b>Результат</b>
		См. фото 08.1

<b>СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой</b>		<b>Сборочная операция №</b>	<b>03</b>
03.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт M2x6	4 шт.
		Гайка M2	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		Установить гайку M2 в угловые отверстия внутри кронштейна. Установить кронштейн на диск. Через отверстия в диске при помощи винтов M2x6 закрепить кронштейн, придерживая гайки изнутри кронштейна. Затянуть получившееся соединение.	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 05.1; 05.2	

<b>СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой</b>		<b>Сборочная операция №</b>	<b>04</b>
04.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт M2x6	4 шт.
		Гайка M2	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		Установить кабели управления в разъемы на задней стенке сервопривода. Установить гайки M2 в пазы на корпусе сервопривода. Установить сервопривод на	

		кронштейн, протянув кабели управления через окно в кронштейне. Через отверстия в кронштейне при помощи винтов М2х6 и ранее установленных гаек М2 закрепить сервопривод. Затянуть получившееся соединение.
		<b>Результат</b>
		См. фото 05.1; 05.2

<b>СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой</b>		<b>Сборочная операция №</b>	<b>05</b>
05.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М2х10	4 шт.
05.2		<b>Описание</b>	
		<p>Установить сборку №03 на сборку №04, подложив между ними пластиковый фланец черного цвета (показан стрелкой на фото 05.2). При помощи винтов М2х10 скрутить между собой сборки №03, фланец и сборку №04. Затянуть получившееся соединение.</p> <p>Фланец на фото 05.2 показан для информации.</p>	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 05.2	

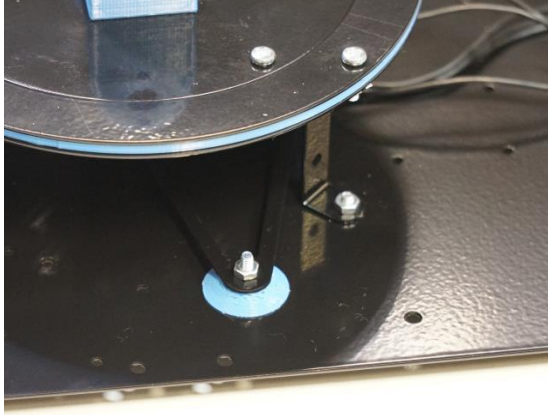
<b>СТС.1002.01 Манипулятор с угловой</b>	<b>Сборочная</b>	<b>06</b>
------------------------------------------	------------------	-----------

кинематикой		операция №	
06.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х12	4 шт.
		Гайка М3	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		<p>Положить первое металлическое кольцо на стол; положить на него два пластиковых кольца (наружное и внутреннее); положить сверху второе металлическое кольцо. Установить в 4 отверстия по периметру 4 винта М3х12. На выступающие концы винтов установить 4 металлических скобы. Закрутить гайку. Развернуть скобы вертикальной стенкой внутрь. Затянуть получившееся соединение. После сборки внутреннее пластиковое кольцо должно свободно вращаться.</p>	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 07.1	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	07
07.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х12	3 шт.
		Гайка М3	3 шт.
		<b>Описание</b>	
		Сборку №05 установить сверху на сборку №06. Сверху в отверстия на металлическом диске установить винты М3х12. Снизу закрутить гайки М3. Затянуть получившееся соединение.	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 08.1; 09.1; 09.2	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	08
08.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х6	4 шт.
		Гайка М3	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		Сборку №07 установить сверху на сборку №02. Снизу в отверстия на основании установить винты М3х6, пропустив их через отверстия в скобах. Закрутить гайки М3. Затянуть получившееся соединение.	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 09.1	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	09
09.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х12	2 шт.
		Гайка М3	2 шт.
		<b>Описание</b>	

09.2		<p>Установить пластиковые конические шайбы между кронштейном сервопривода и основанием. Снизу через отверстие вставить винт М3х12. Сверху закрутить гайку. Затянуть получившееся соединение. После сборки диск с кронштейном должны свободно, без заеданий вращаться от руки.</p>
		<b>Результат</b>
		См. фото 09.2

<b>СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой</b>		<b>Сборочная операция №</b>	<b>10</b>
10.1			
		<b>Крепеж</b>	
		Винт М2х6	16 шт.
		Гайка М2	16 шт.
		<b>Описание</b>	
		<p>Установить гайки М2 в пазы на корпусе сервоприводов. Установить пластину на два сервопривода, как показано на рис. 10.2. Через отверстия в пластине при помощи винтов М2х6 и ранее установленных гаек М2 закрепить сервоприводы. Затянуть</p>	



10.2



получившееся соединение.  
Затем развернуть сборку и закрепить вторую пластину с противоположной стороны с помощью винтов M2x6 и ранее установленных гаек M2. Затянуть получившееся соединение.

**Результат**

См. фото 10.2

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	11
11.1		<b>Крепеж</b>	
		Гайка М2	4 шт.
<b>Описание</b>			
11.2		Установить 4 гайки М2 в отверстия фланца.	
<b>Результат</b>			
См. фото 11.2			

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	12
12.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М2х6	4 шт.
		Винт М2х8	4 шт.
		<b>Описание</b>	
Установить Сборку № 11 гайками внутрь на любой сервопривод Сборки №10 со стороны электрических разъемов сервопривода и вставить получившуюся сборку в пазы кронштейна Сборки №9. Через отверстия в кронштейне при помощи			

12.2		<p>винтов М2х6 закрепить сервопривод за его фланец. С противоположной стороны закрепить сервопривод в кронштейне посредством фиксации Сборки №11 винтами М2х8. Затянуть получившиеся соединения.</p>
<b>Результат</b>		
См. фото 12.2 и 13.1		

<b>СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой</b>		<b>Сборочная операция №</b>	<b>13</b>
13.1			
<b>Крепеж</b>			
Винт М3х12	1 шт.		
<b>Описание</b>			
<p>Установить втулку в кронштейн Сборки № 12 и закрепить винтом М3х12. Затянуть получившееся соединение.</p>			
<b>Результат</b>			
См. фото 13.1			




СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	14
14.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М2х6	8 шт.
		Гайка М2	8 шт.
		<b>Описание</b>	
		<p>Установить на пластину с одной стороны два фланца, а с обратной стороны - две прокладки.</p> <p>Установить по 4 гайки М2 в отверстия каждого фланца. Стянуть сборку винтами М2х6, придерживая гайки изнутри фланцев. Затянуть получившееся соединение.</p>	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 15.1	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	15
15.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х12	1 шт.
		<b>Описание</b>	
		<p>Установить Сборку №14 на сервопривод со стороны электрических разъемов фланцем внутрь. Установить втулку в отверстие и закрепить на сервоприводе при помощи винта М3х12. Затянуть получившееся соединение.</p>	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 16.1	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	16
16.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х6	4 шт.
		Гайка М3	4 шт.
		Винт М3х12	1 шт.
		Винт М2х6	8 шт.
		<b>Описание</b>	
		<p>Закрепить 2 скобы на пластине Сборки №15 при помощи двух винтов М3х6 и гаек М3. Установить получившуюся сборку на верхний сервопривод сборки №13 со стороны электрических разъемов фланцем внутрь. Установить втулку в отверстие и закрепить при помощи винта М3х12 (аналогично сборке №15). С противоположной стороны установить на фланцы сервоприводов вторую пластину и закрепить винтами М2х6. Закрепить скобы ко второй пластине при помощи двух винтов М3х6 и гаек М3. Затянуть получившиеся соединения.</p>	
16.2		<b>Результат</b>	
		См. фото 16.2	



СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	17
17.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х6	4 шт.
		Гайка М3	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		<p>Соединить три пластины вместе и скрепить винтами М3х6 и гайками М3, как показано на фото 17.2. Повторить для оставшихся трех пластин, но расположив их зеркально. Затянуть получившиеся соединения.</p>	

17.2		
		<b>Результат</b>
		См. фото 17.2


СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	18
18.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт M2x8	4 шт.
		Гайка M2	4 шт.
		<b>Описание</b>	
18.2		<p>Установить гайки M2 в пазы на корпусе сервопривода. Установить серводвигатель на переходник. Через отверстия с цилиндрическими углублениями при помощи винтов M2x8 и ранее установленных гаек M2 закрепить сервопривод. Затянуть получившееся соединение.</p>	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 18.2	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	19
19.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х12	2 шт.
		Шайба Ø3 увеличенная	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		Установить шайбу Ø3 мм на винт М3х12. Далее установить рычаг и еще одну шайбу. Провести аналогичные действия со вторым рычагом.	
19.2		<b>Результат</b>	
		См. фото 19.2	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	20
20.1		<b>Крепеж</b>	
		Шайба Ø3 увеличенная	2 шт.
		<b>Описание</b>	
		Установить две Сборки №19 на кронштейн сверху. С обратной стороны кронштейна на винты установить две увеличенные шайбы Ø3 мм.	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 21.1	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	21
21.1		<b>Крепеж</b>	
		Шайба Ø3 увеличенная	2 шт.
		Гайка самоконтрящаяся М3	2 шт.
		<b>Описание</b>	
		<p>Установить на винты Сборки №20 рычаги, затем увеличенные шайбы Ø3 и закрепить полученное соединение самоконтрящимися гайками М3. После затяжки гаек, рычаги должны сохранять подвижность, но без заметных люфтов.</p>	
21.2		<b>Результат</b>	
		См. фото 21.2	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	22
22.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х12	2 шт.
		Шайба Ø3 увеличенная	2 шт.
		<b>Описание</b>	
		<p>Установить увеличенные шайбы Ø3 мм на винты М3х12. Установить Сборку №17 между рычагами Сборки №21 и закрепить винтом с шайбой. Вторую часть собрать зеркально относительно первой.</p>	

22.2		<p style="text-align: center;"><b>Результат</b></p> <p>См. фото 22.2</p>
------	-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

<b>СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой</b>		<b>Сборочная операция №</b>	<b>23</b>				
23.1		<p style="text-align: center;"><b>Крепеж</b></p> <table border="1" data-bbox="871 882 1519 972"> <tr> <td data-bbox="871 882 1390 927">Гайка самоконтрящаяся М3</td> <td data-bbox="1390 882 1519 927">2 шт.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="871 927 1390 972">Шайба Ø3 увеличенная</td> <td data-bbox="1390 927 1519 972">4 шт.</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>Описание</b></p> <p>Развернуть сборку. Установить на винты Сборки №22 увеличенную шайбу Ø3 мм и закрепить полученное соединение самоконтрящимися гайками М3. Затянуть получившееся соединение. После затяжки гаек, рычаги должны сохранять подвижность, но без заметных люфтов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Результат</b></p> <p>См. фото 24.1</p>		Гайка самоконтрящаяся М3	2 шт.	Шайба Ø3 увеличенная	4 шт.
Гайка самоконтрящаяся М3	2 шт.						
Шайба Ø3 увеличенная	4 шт.						

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	24
24.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х12	2 шт.
		<b>Описание</b>	
		Установить винт М3х12 в отверстие кронштейна. С противоположной стороны кронштейна установить шайбу.	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 25.1	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	25
25.1		<b>Крепеж</b>	
		Гайка самоконтрящаяся М3	2 шт.
		Шайба Ø3 увеличенная	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		На винт Сборки №24 установить рычаг с зубчатым венцом и одним центральным отверстием. Затем установить увеличенную шайбу Ø3 и самоконтрящуюся гайку М3. Затянуть получившееся соединение. После затяжки гайки, рычаг с зубчатым венцом должен сохранять подвижность, но без заметных люфтов.	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 26.1	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	26
26.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х12	1 шт.
		Шайба Ø3 увеличенная	1 шт.
		<b>Описание</b>	
		Установить шайбу Ø3 мм на винт М3х12.	
26.2		Совместить отверстия в пластинах Сборки №17 и рычаге с зубчатым венцом. Винт с шайбой установить в отверстие.	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 26.2	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	27
27.1		<b>Крепеж</b>	
		Гайка М3	1 шт.
		Шайба Ø3 увеличенная	1 шт.
		<b>Описание</b>	
		Развернуть сборку. Установить на винт Сборки №26 увеличенную шайбу Ø3 и самоконтрящуюся гайку М3. Затянуть получившееся соединение. После затяжки гайки, механизм должен сохранять подвижность, но без заметных люфтов.	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 27.1	

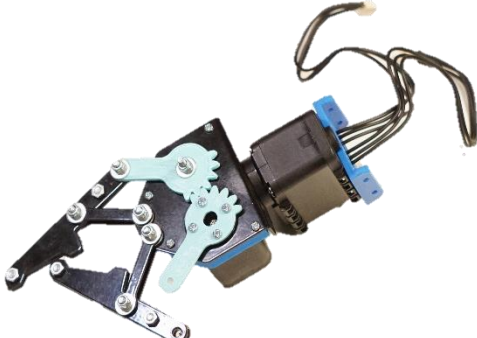


СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	28
28.1			
		<b>Крепеж</b>	
		Винт М2х6	4 шт.
		Гайка М2	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		<p>Установить кабели управления в разъемы на задней стенке сервопривода. Установить гайки М2 в пазы на корпусе сервопривода. Установить сервопривод на кронштейн, протянув кабели управления через окно в кронштейне. Через отверстия в кронштейне при помощи винтов М2х6 и ранее установленных гаек М2 закрепить сервопривод. Затянуть получившееся соединение.</p>	
<b>Результат</b>			
См. фото 29.1			

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	29
29.1			
		<b>Крепеж</b>	
		Винт М2х6	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		<p>Закрепить серводвигатель Сборки №28 на кронштейне Сборки №27 при помощи винтов М2х6. Затянуть получившееся соединение.</p>	
		<b>Результат</b>	
См. фото 30.1			

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	30
30.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М2х8	4 шт.
		Гайка М2	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		Установить гайки М2 в отверстия на кронштейне сервопривода. Установить Сборку №18 на Сборку №29. Через отверстия в кронштейне при помощи винтов М2х8 и ранее установленных гаек М2 закрепить сервопривод. Затянуть получившееся соединение.	
<b>Результат</b>		См. фото 32.1, 33.1	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	31
31.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М2х10	4 шт.
31.2		<b>Описание</b>	
		Установить винты М2х10 в 4 отверстия рычага с зубчатым венцом. С другой стороны рычага установить прокладку.	
		<b>Результат</b>	
		См. фото 31.2	

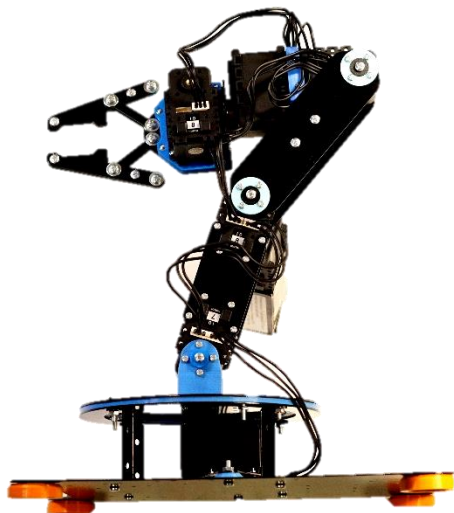
СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	32
32.1			
		<b>Крепеж</b>	
		<b>Описание</b>	
		<p>Установить Сборку №31 сверху на кронштейн Сборки №30 и прикрутить к фланцу сервопривода. При этом необходимо совместить зубчатые венцы рычагов таким образом, чтобы добиться их симметричного расположения относительно кронштейна. Затянуть получившееся соединение.</p>	
<b>Результат</b>			
		См. фото 32.1	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	33
33.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М3х12	1 шт.
		Шайба Ø3 увеличенная	1 шт.
		<b>Описание</b>	
		<p>Установить увеличенную шайбу Ø3 мм на винт М3х12. Совместить отверстия в пластинах Сборки №17 и рычаге с зубчатым венцом. Винт с шайбой установить в отверстие.</p>	
33.2		<b>Результат</b>	
		См. фото 33.2	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	34
34.1		<b>Крепеж</b>	
		Гайка самоконтрящаяся М3	1 шт.
		Шайба Ø3 увеличенная	1 шт.
		<b>Описание</b>	
		Развернуть сборку. Установить на винт увеличенную шайбу Ø3 мм и самоконтрящуюся гайку М3. Затянуть получившееся соединение. После затяжки гайки, механизм должен сохранять подвижность, но без заметных люфтов.	
34.2		<b>Результат</b>	
		См. фото 34.2	

СТС.1002.01 Манипулятор с угловой кинематикой		Сборочная операция №	35
35.1		<b>Крепеж</b>	
		Винт М2х8	4 шт.
		Гайка М2	4 шт.
		<b>Описание</b>	
		Установить гайки М2 в отверстия на корпусе сервопривода Сборки №16. Совместить кронштейн Сборки №34 и серводвигатель Сборки №16. Через отверстия в кронштейне при помощи винтов М2х8 и ранее установленных гаек М2 закрепить сервопривод.	

35.2



Затянуть получившееся соединение.

**Результат**

См. фото 35.2

## Контрольно-измерительные материалы

### Письменная работа по теме «Знакомство с Arduino»

Работа содержит 3 задания. Дайте подробный ответ на поставленные вопросы.

**Задание 1.** Нарисуйте цепь по заданному описанию. Цепь состоит из 2 параллельно соединенных участком. На первом участке резистор сопротивлением 100 Ом, на втором – 2 последовательно соединенных светодиода. В качестве источника питания – батарейка на 6,3 вольта. В цепи присутствует выключатель.

**Задание 2.** Предложите идею проекта на базе набора Arduino, основной частью которого является датчик влажности.

**Задание 3.** Что можно измерять цифровым мультиметром?

### Письменная работа по теме «Работа с набором Arduino: сборка, программирование и прошивка»

Работа содержит 2 задания. Дайте подробный ответ на поставленные вопросы.

**Задание 1.** Что такое скетч?

**Задание 2.** Запишите этапы загрузки программного кода на собранное устройство.

### Тест для итоговой аттестации.

Вопрос 1. Для сборки электрических схем без пайки используют...

1. макетную плату
2. клемники
3. печатную плату

Вопрос 2. Программу для Arduino называют ...

1. алгоритм
2. скетч
3. setup

Вопрос 3. При запуске Arduino процедура setup выполняется ...

1. каждые 20 миллисекунд
2. бесконечно
3. только один раз

Вопрос 4. Анод (длинная ножка светодиода) подключается к ..

1. к плюсу
2. к минусу
3. к плюсу и минусу

Вопрос 5. Плату Arduino можно подключить к питанию

1. 7-12 в
2. до 5 в
3. до 12 в

Вопрос 6. Пьезодинамик состоит из мембраны, на которой нанесена ...

1. металлическая пластина
2. пьезоэлектрическая керамика
3. магнитное покрытие

Вопрос 7. Воспроизведение звука на Arduino выполняется функцией ...

1. delay(1000);
2. delay();
3. tone();

Вопрос 8. По сравнению с динамиками пьезоизлучатели имеют ...

1. простую конструкцию
2. высокую стоимость
3. высокое потребление энергии

Вопрос 9. При работе Arduino процедура loop() выполняется ...

1. в бесконечном цикле
2. каждые 1000 миллисекунд
3. один раз.

Вопрос 10. Для оперативной памяти в компьютерах используют...

1. жесткий диск
2. конденсатор



### 3. транзистор

Вопрос 11. Аналоговые сигналы чувствительны к воздействию...

1. шумов
2. помех
3. шумов и помех.

Вопрос 12. Аналоговые сигналы характеризуются тем, что

1. передаются в виде единиц и нулей
2. не подвержены искажениям при передаче
3. непрерывно изменяются во времени

### **Мониторинг результатов обучения по дополнительной образовательной программе ( методика Буйловой Л.Н.).**

В начале учебного года, на первых занятиях проводится вводная (начальная) диагностика предметных и метапредметных умений в виде диалога с детьми и наблюдением за их работой. В дальнейшем для проверки усвоения детьми программы проводится промежуточные и итоговая аттестации.

Суммарный итог, определяемый путем подсчета тестового балла, дает возможность определить уровень измеряемого качества у конкретного обучающегося и отследить реальную степень соответствия того, что ребёнок усвоил, заданным требованиям, а также внести соответствующие коррективы в процесс его последующего обучения

По итогам аттестации подсчитываются баллы каждого ребенка, они заносятся в «Карту диагностики» (Таблица 1, 2, 3, 4) с дальнейшим высчитыванием в процентном соотношении уровня освоения программы. Результаты заносятся в информационную карту результатов освоения учащимися образовательной программы «Робототехника» по итогам мониторинга (Таблица 5). Уровни оценки результатов освоения программы:

- высокий (учащийся знает от 80-100% теоретического материала программы, успешно без помощи педагога выполняет все практические и творческие задания, участвует в конкурсах и выставках.)

- средний (учащийся знает от 50-80% теоретического материала программы, выполняет все практические и творческие задания самостоятельно, в редких случаях прибегает к помощи педагога, участвует в конкурсах и выставках внутри творческого объединения.)

- низкий (учащийся знает менее 50% теоретического материала программы, выполняет все практические и творческие задания

самостоятельно, но часто прибегает к помощи педагога, редко участвует в конкурсах и выставках внутри творческого объединения.

**Таблица 1. Карта диагностики предметных результатов обучающихся.**

Название кружка «Робототехника»

Ф.И.О. педагога: Терехнев Евгений Викторович

Дата начала наблюдения:

	1 полугодие								2 полугодие							
Уровни: 3 - высокий уровень 2 - средний уровень 1 - низкий уровень																
1.Теоретические знания по основным разделам программы.																
2.Практические умения и навыки предусмотренные программой.																
3.Владение специальным оборудованием.																
4.Творческие навыки.																
Итого:																

Дата заполнения \_\_\_\_\_ Подпись педагога \_\_\_\_\_

**Таблица 2. Шкала уровней**

Уровень	Баллы
Низкий	1 -4
Средний	5 -9
Высокий	10 - 12

**Таблица 3. Карта диагностики метапредметных результатов.**

Название кружка «Робототехника»

Ф.И.О. педагога: Терехнев Евгений Викторович

Дата начала наблюдения:

	1 полугодие							2 полугодие						
Уровни:														
3 - высокий уровень														
2 - средний уровень														
1 - низкий уровень														
<b>Познавательные УДД</b>														
1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу.														
Умение высказываться в устной и письменной формах														
3. Умение и желание пользоваться компьютерными источниками информации.														
<b>Коммуникативные УДД</b>														
1. Умение слушать и слышать педагога														
2. Умение использовать речь для регуляции своего действия.														
3. Умение взаимодействовать в парной и групповой работе.														
<b>Регулятивные УДД</b>														
1. Умение организовать свое рабочее место и поддерживать его в порядке.														
2. Умение планировать и грамотно осуществлять учебные действия в соответствии с														

поставленной целью.																			
3. Умение осуществлять пошаговый контроль, сравнивать с образцом результат своей деятельности.																			
Итого																			

Дата заполнения \_\_\_\_\_ Подпись педагога \_\_\_\_\_

**Таблица 4. Шкала уровней**

Уровень	Баллы
Низкий	1 -4
Средний	5 -9
Высокий	10 - 12

**Таблица 5. Результаты освоения учащимися образовательной программы «Робототехника» по итогам мониторинга за \_\_\_\_\_ учебный год**

Название результата	Кол-во чел.	Результаты промежуточной аттестации			Результаты итоговой аттестации		
		Миним.	Средний	Максим.	Миним.	Средний	Максим.
Предметные							
Личностные							
Метапредметные							

Итого:							
--------	--	--	--	--	--	--	--

Дата заполнения \_\_\_\_\_ Подпись педагога

**Таблица 6. Диагностическая карта  
мониторинга развития качеств личности учащихся**

Кружок: «Робототехника»

Педагог: Терещнев Евгений Викторович

Уч. год

	Фамилия, имя	Качества личности и признаки их проявления														
		Активность, организаторские способности			Коммуникативные навыки, коллективизм			Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность			Нравственность, гуманность			Креативность, склонность к исследовательско-проектировочной деятельности		
		дата заполнения			дата заполнения			дата заполнения			дата заполнения			дата заполнения		
	Средний показатель по группе															

Дата заполнения \_\_\_\_\_

Подпись педагог \_\_\_\_\_

**Таблица 7. Мониторинг развития качеств личности обучающихся**

Качества личности	Признаки проявления качеств личности			
	ярко проявляются 3 балла	проявляются 2 балла	слабо проявляются 1 балл	не проявляются 0 баллов
<b>1. Активность, организаторские способности</b>	Активен, проявляет стойкий познавательный интерес, целеустремлен, трудолюбив и прилежен, добивается выдающихся результатов, инициативен, организует деятельность других.	Активен, проявляет стойкий познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов.	Мало активен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнить задание. Результативность невысокая.	Пропускает занятия, мешает другим.
<b>2. Коммуникативные навыки, коллективизм</b>	Легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному желанию успешно выступает перед аудиторией.	Вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе руководителя или группы выступает перед аудиторией.	Поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает.	Замкнут, общение затруднено, адаптируется в коллективе с трудом, является инициатором конфликтов.

<p><b>3. Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность</b></p>	<p>Выполняет поручения охотно, ответственно, часто по собственному желанию, может привлечь других. Всегда дисциплинирован, везде соблюдает правила поведения, требует того же от других.</p>	<p>Выполняет поручения охотно, ответственно. Хорошо ведет себя независимо от наличия или отсутствия контроля, но не требует этого от других.</p>	<p>Неохотно выполняет поручения. Начинает работу, но часто не доводит ее до конца. Справляется с поручениями и соблюдает правила поведения только при наличии контроля и требовательности преподавателя или товарищей.</p>	<p>Уклоняется от поручений, безответственен. Часто недисциплинирован, нарушает правила поведения, слабо реагирует на воспитательные воздействия.</p>
<p><b>4. Нравственность, гуманность</b></p>	<p>Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, пресекает грубость, недобрые отношения к людям,</p>	<p>Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, но не требует этих качеств от других.</p>	<p>Помогает другим по поручению преподавателя, не всегда выполняет обещания, в присутствии старших чаще скромнен, со сверстниками бывает груб.</p>	<p>Недоброжелателен, груб, пренебрежителен, высокомерен товарищами и старшими, часто обманывает, неискренен.</p>



<p><b>5. Креативность, склонность к исследовательско-проектировочной деятельности</b></p>	<p>Имеет высокий творческий потенциал.</p> <p>Самостоятельно выполняет исследовательские, проектировочные работы. Является разработчиком проекта, может создать проектировочную команду и организовать ее деятельность.</p> <p>Находит нестандартные решения, новые способы выполнения заданий.</p>	<p>Выполняет исследовательские, проектировочные работы, может разработать свой проект с помощью преподавателя.</p> <p>Способен принимать творческие решения, но в основном использует традиционные способы.</p>	<p>Может работать в исследовательско-проектировочной группе при постоянной поддержке и контроле. Способен принимать творческие решения, но в основном использует традиционные способы.</p>	<p>В проектно-исследовательскую деятельность не вступает.</p> <p>Уровень выполнения заданий репродуктивный.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Список литературы

### Для педагога

1. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя - 2-е изд. - М. : Просвещение, 2011. — 159 с.
2. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.:ДМК Пресс, 2010. – 280с
3. Волкова С. И. «Конструирование», - М: «Просвещение», 2009 .
4. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А.. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.:Издательство «Перо», 2014. – 132с.
5. Гайсина И.Р. Развитие робототехники в школе [Текст] / И.Р.Гайсина // Педагогическое мастерство (II): материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012. — С. 105- 107
6. Горский В.А. Техническое конструирование. – М.: Дрофа, 2010.- 112 с. 11. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.
7. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утв. приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196
8. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации».
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с
10. Юревич Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с.
11. Программа развития воспитательной компоненты, Письмо МО РФ от 13.05.2013 №ИР-352/09
12. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ.Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008- 656 с.
13. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. — 224с
14. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. —592с. 11.
15. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электроннаякнига)

### **Для обучающихся:**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2011. – 263 с.:
2. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 2001
3. Энциклопедия юного ученого. Техника. Москва «РОСМЕН», 2000
4. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ.Лаборатория знаний. — 2012. — 284 с.
5. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 88 с.

### **Интернет ресурсы:**

1. ArduinoMaster.Ru. Проекты ардуино для начинающих [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://arduinomaster.ru/projects/proekty-arduino-dlya-nachinayushhih/>
2. Амперка. База знаний Амперки [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс], / режим доступа <http://school-collection.edu.ru>
4. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://robotics.ru/>
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) [Электронный ресурс], / режим доступа <http://fcior.edu.ru>