

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА СИМФЕРОПОЛЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ СИМФЕРОПОЛЬ  
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**ПРИНЯТО**

Педагогическим советом  
протокол № 3  
от «15» \_\_\_\_\_ 02 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ОСНОВЫ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГРАМИРОВАНИЯ»**

Направленность: техническая  
Срок реализации программы: 1 год  
Уровень: стартовый  
Вид программы: модифицированная  
Возраст обучающихся: 8-12 лет

Составитель: Кириленко Жанна Игоревна  
педагог дополнительного образования  
МБ УДО «СЮТ» г.Симферополя

г. Симферополь,  
2023

## **Содержание образовательной программы**

### **1. Комплекс основных характеристик программы.**

- 1.1. Пояснительная записка.
- 1.2. Цель и задачи программы.
- 1.3. Воспитательный потенциал программы.
- 1.4. Содержание программы.
- 1.5. Планируемые результаты.

### **2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

- 2.1. Календарный учебный график.
- 2.1. Условия реализации программы.
- 2.2. Формы аттестации.
- 2.3. Список литературы.

### **3. Приложения.**

- 3.1. Оценочные материалы.
- 3.2. Методические материалы.
- 3.3. Календарно-тематическое планирование.
- 3.4. Лист корректировки.
- 3.5. План воспитательной работы.

# 1.Комплекс основных характеристик программы

## 1.Пояснительная записка

В настоящее время основой разработки дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ является следующая нормативно-правовая база:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);
- Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в действующей редакции);
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;
- Национальный проект «Образование» - ПАСПОРТ утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р;
- [Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - ПРИЛОЖЕНИЕ к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. № 3;](#)
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 (в действующей редакции);
- Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет». ФГАУ «Федеральный институт развития образования» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование», письмо от 18.11.2015 г. № 09-3242;
- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей, письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»;
- Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 20.02.2019 г. № ТС – 551/07 «О сопровождении образования обучающихся с ОВЗ и инвалидностью»;
- Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 г. № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»;

- Письмо Минпросвещения России от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций»;
- Устав МБ УДО «СЮТ» г.Симферополя;
- Локальные акты МБ УДО «СЮТ» г.Симферополя.

Программа является **модифицированной**, разработана на основании учебного пособия «Робототехника на платформе Ардуино» Копосова Д. Г.

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы 3D моделирования и программирования» – *техническая*.

**Содержание программы ориентировано на:**

- создание необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, научно-техническом творчеством;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку одаренных и талантливых детей и молодежи.

**Актуальность.** Актуальность образовательной программы заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Актуальна программа еще и тем, что помогает учащимся развить познавательный интерес к интеллектуальным и творческим способам освоения и использования разностороннего подхода к создаваемым и реализуемым технически проектным разработкам.

**Новизна.** Данная программа направлена на развитие творческого подхода к реализации современных технических задач с использованием программно-аппаратных микроконтроллеров. Привитие практических навыков программирования, кибернетики, схмотехники, робототехники, 3D-печати, моделирования. Применение базовой системы современных технических представлений особенно актуально становится сейчас, в наши дни, для различных областей перспективных технических дисциплин.

**Отличительные особенности программы в том, что в** быстро развивающемся технологическом мире микроконтроллеры играют огромную роль в становлении и развитии современного человека. Контроллер Arduino сочетает на одном кристалле функции процессора и периферийных устройств, содержит ОЗУ, что позволяет выполнять данному модулю функции полноценного микрокомпьютера. Многозадачность программно-аппаратного модуля Arduino позволяет: управлять различными устройствами и их отдельными блоками, обрабатывать потоки данных в реальном времени,

взаимодействовать с большим набором периферии на языке ассемблера или C++, используя встроенные компиляторы. Для отладки таких плат используются программные симуляторы, внутрисхемные эмуляторы, и отладочный интерфейс. Микроконтроллеры широко используются в изделиях, которые содержат всю систему целиком исключительно в одной миниатюрной микросхеме, часто называемой микросборкой. Например, «чиповая» кредитная карточка содержит микроконтроллер внутри в пластиковой основе. Таблетка домофона так же внутри себя содержит микроконтроллер. И примеров использования и применения микроконтроллеров настолько обширен в современном мире, что легко обнаружить наличие контроллера в любом интеллектуальном устройстве от детской игрушки до беспроводной гарнитуры сотового телефона. Ученики осваивают системы базовых знаний, позволяющей приобрести ряд представлений о различных областях перспективных технических дисциплин, понять роль программно-аппаратных платформ в быстро развивающемся высокотехнологичном обществе, научиться разрабатывать и реализовывать проекты с использованием программируемых мультимикроконтроллеров и сформировать навыки программирования на языке C++.

**Педагогическая целесообразность.** При обучении по программе «Основы 3D моделирования и программирования» закладываются основы исследовательской работы и проектного мышления при реализации собственных идей. Обучение по данной программе предусматривает участие в соревнованиях, что в свою очередь помогает узнать и развить характер обучающегося. Обучение робототехнике способствует ранней профориентации, успешной реализации будущих инженеров особенно в предметной области, на стыке дисциплин.

**Адресат программы** Программа разработана для детей 8-12 лет. В кружок принимаются мальчики и девочки без предъявления требований к уровню подготовки, изъявившие желание заниматься робототехникой. Группы формируются по 12 человек, разновозрастные, по принципу группового обучения с индивидуальным подходом. Формируются с учетом развития, круга интересов, личностных характеристик присущих для *младших школьников*: развитие новых навыков: усидчивости, терпения, самоанализа, концентрации, сосредоточенности, развитие социального «Я»; *средних школьников* – для которых в этот период возрастает значение коллектива, его общественное мнение, отношения со сверстниками, оценки ими его поступков и действий, проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления; *старших школьников* - проявляется четкая потребность к самопознанию, формируется самосознание, ставятся задачи саморазвития, самосовершенствования, самоактуализации, осуществляется профессиональное и личностное самоопределение. Наполняемость учебной группы - 16 человек.

**Объем и срок освоения программы.** Срок обучения по программе 1 год. Продолжительность образовательного процесса – 144 часа в год, 4 часа в неделю. В период летних школьных каникул кружок продолжает работу по

реализации краткосрочной образовательной программы или использует это время для проведения соревнований, экскурсий и т.п., согласно утвержденному плану работы на данный период.

**Уровень программы** – стартовый. Программа направлена на освоение первоначальных знаний по робототехнике.

**Формы обучения** – очная, возможно обучение дистанционное в случае необходимости.

**Особенности организации образовательного процесса.** Обучающиеся могут быть сформированы в разновозрастные и разновозрастные группы, в зависимости от степени знаний и являются основным составом кружка. Состав группы – постоянный. При наличии организационно-педагогических условий возможен добор детей в группы в течение учебного года. Занятия - групповые, возможно деление на подгруппы. Виды занятий по программе определяются содержанием программы и предусматривают комбинированные занятия, лекции, практические занятия, круглые столы, мастер-классы, мастерские, выездные тематические занятия, выполнение самостоятельной работы и другие виды учебных занятий. Условия дополнительного набора: в группу могут быть зачислены учащиеся, успешно прошедшие собеседование, если имеются свободные места в группе, в связи с переездом детей или иными обстоятельствами, не позволяющими ребенку далее посещать объединение.

**Режим занятий.** Каждая группа занимается два раза в неделю по 2 часа. Продолжительность одного академического часа – 45 минут. Перерывы между академическими часами могут быть от 5 до 10 минут, между группами от 10 до 15 минут.

## 1.2. Цель и задачи программы

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

### Задачи программы:

*Образовательные:*

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- формирование навыков понимания физических явлениях, анализа существующих робототехнических и кибернетических систем, исследование и производство собственных рабочих программно-аппаратных систем;
- формирование у учащихся единой системы понятий, связанных с созданием, разработкой требований, реализацией, анализом рисков, вводом в эксплуатацию и сопровождением создаваемых проектных систем.

#### *Метапредметные:*

- развитие разностороннего мировоззрения учащихся, умение анализировать и конструировать, опираясь на логическое мышление;
- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- расширить кругозор за счёт участия в соревнованиях и выполнения задач из разных сфер жизни.

#### *Личностные:*

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- сформировать умение работать в коллективе;
- научить доводить дело до логического конца.
- воспитание пространственного, физико-математического и электротехнического восприятия окружающих нас процессов;
- воспитание креативности, усердности, аккуратности, самостоятельности, ответственности и трудолюбия через работу в секциях кружка;
- прививание интереса к физике, техническому английскому языку, микроэлектронике, программированию, рендерингу, 3D-моделированию и работе с микроконтроллерами.

### **1.3. Воспитательный потенциал программы**

Воспитательная работа осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) Гражданско-патриотическое
- 2) Нравственное и духовное воспитание
- 3) Воспитание положительного отношения к труду и творчеству
- 4) Интеллектуальное воспитание
- 5) Здоровьесберегающее воспитание
- 6) Социокультурное и медиакультурное воспитание
- 7) Правовое воспитание и культура безопасности
- 8) Воспитание семейных ценностей
- 9) Формирование коммуникативной культуры
- 10) Экологическое воспитание

**Цель:** создание благоприятной среды для повышения личностного роста учащихся, их развития и самореализации.

#### **Задачи:**

- формировать гражданскую и социальную позицию личности, патриотизм и национальное самосознание учащихся;
- развивать творческий потенциал и лидерские качества учащихся;
- создавать необходимые условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья учащихся.

### **Ожидаемые результаты:**

- вовлечение большого числа учащихся в досуговую деятельность и повышение уровня сплоченности коллектива;
- улучшение психического и физического здоровья учащихся;
- сокращение детского и подросткового травматизма;
- развитие разносторонних интересов и увлечений детей.

Воспитательная работа в рамках программы направлена: воспитание чувства патриотизма и бережного отношения к русской культуре, ее традициям; уважение к высоким образцам культуры других стран и народов; развитие доброжелательности в оценке творческих работ товарищей и критическое отношение к своим работам; воспитание чувства ответственности при выполнении своей работы.

Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели программы учащиеся привлекаются к участию в мероприятиях города, учреждения школы и учреждения дополнительного образования: благотворительных акциях, выставках, мастер-классах.

### **1.4. Содержание программы УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение. Техника безопасности	2	1	1	Беседа. Анкетирование
2.	Знакомство с платформой Arduino UNO	16	8	8	Педагогическое наблюдение.
3.	Проекты базового уровня	34	17	17	Педагогическое наблюдение. Выполнение проекта
4.	Датчики, модули, платы расширения	38	19	19	Педагогическое наблюдение.
5.	3D моделирование и 3D печать	14	7	7	Педагогическое наблюдение. Выполнение проекта
6.	Проекты продвинутого уровня	38	11	27	Педагогическое наблюдение. Выполнение проекта
7.	Итоговое занятие	2	1	1	Итоговый контроль
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>64</b>	<b>80</b>	

#### Содержание программы

##### **Введение. Техника безопасности**

###### *Теория:*

Цель и задачи учебного года. Инструктаж по охране труда и технике безопасности. Гигиенические, эргономические и технические условия безопасной эксплуатации компьютера и макетных плат. Правила организации рабочего места.

###### *Практические работы:*

1. Проведение входного контроля (анкетирование). Организация рабочего места.

## **Знакомство с платформой ARDUINO UNO**

*Теория:*

Знакомство с платой Arduino Uno.

Теоретические основы электричества.

Знакомство со средой программирования Arduino IDE.

Проект «Маячок».

Проект «Маячок с нарастающей яркостью».

Проект «Светильник с управляемой яркостью».

Проект «Терменвокс».

Логические переменные и конструкции.

*Практические работы:*

2. Загрузка пустого скетча с помощью Arduino IDE.

3. Использование аналогового и цифрового мультиметров. Первая схема EASY-EDA.

4. Написание первого скетча для схемы «Маячок».

5. Сбор на макетной плате проекта «Маячок».

6. Работа с таблицами маркировки радиоэлементов, сбор проекта с противофазным миганием.

7. Сбор схемы с потенциометром, управляемым с аналогового пина PINA0-A5.

8. Сбор проекта «Терменвокс» с использованием фоторезистора и безгенераторной пьезопищалки.

9. Изучения схем стягивающего и подтягивающего резистора, работа с булевыми константами и логическими операциями.

## **Проекты базового уровня**

*Теория:*

Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.

Проект «Кнопка + светодиод».

Проект «Ночной светильник».

Проект «RGB светодиод».

Проект «Термометр»

Проект «Тестер батареек»

Подключение серводвигателя

Проект «Бегущий огонек»

Проект «Кнопочный переключатель».

Проект «Мерзкое пианино»

Проект «Кнопочные ковбои»

Проект «Секундомер»

Проект «Перетягивание каната»

Проект «Счётчик нажатий»

Проект «Метеостанция»

Проект «Пантограф»

Проект «Светильник, управляемый по USB»

*Практические работы:*

10. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ сигнал.
11. Подключение программируемой кнопки на примере «Кнопка + светодиод».
12. Работа с модулем КЗС светодиодом.
13. Работа с фоторезистором, последовательным и параллельным подключением радиоэлементов на примере проекта «Кнопочный переключатель»
14. Работа с программированием триггеров, устранение «дребезга» контактов на примере проекта «Кнопочный переключатель»
15. Работа в среде исполнителя: разработка алгоритма, содержащего цикл.
16. Реализация общих принципов подключения любого типа датчика.
17. Подключение и программирование серводвигателя.
18. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.
19. Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки.
20. Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу.
21. Создание секундомера и на базе семисегментного индикатора, который считает до 10.
22. Создание игры, в которой нужно провести 20 нажатий быстрее соперника
23. Вывод на семисегментный индикатор количество нажатий на кнопку (единицы).
24. Передаем данные об измерениях температуры на компьютер (для последующей обработки).
25. Вращение сервопривода на угол, задаваемый потенциометром.
26. Регулирование яркости светильника путем отправки управляющих команд по COM(9600).

### **Датчики, модули, платы расширения**

#### *Теория:*

Плата расширения Ethernet Shield

Плата расширения EasyVR Shield 3.0

Плата расширения GPRS Shield

Двух канальная плата расширения Motor Shield

Модуль AC/DC (Zelo-модуль)

Плата Arduino Nano

Bluetooth-модуль HC-06

Модуль IMU-сенсор на 10 степеней свободы

Подключение различных датчиков к Arduino

Плата расширения Troyka Shield

Плата расширения Slot Shield

Модуль XBee

Плата расширения Wireless Shield SD

Драйвер моторов Multiservo Shield

Датчик горючих газов MQ-5

Инфракрасный дальномер Sharp (20-150 см)

Инфракрасный датчик движения

### *Практические работы:*

27. Соединения с локальной сетью через стандартный разъём 8P8C и Arduino Uno.
28. Освоение основных способов взаимодействовать со своим устройством в зоне действия сотовой связи.
29. Регулирование яркости светильника путем отправки управляющих команд по COM(9600).
30. Совместные разгон и торможение двух DC-моторов.
31. Коммутация электрической цепи с силой тока 10 Ампер с целью пиния управляющей плату с входного напряжение 220В.
32. Знакомство с функционалом Arduino Nano. Практика компактной установки breadboard.
33. Беспроводное дистанционное управления Arduino с через приложение Android RoboCam.
34. Подключение IMU сенсора.
35. Реализация общих принципов подключения любого датчика.
36. Реализация общих принципов подключения любого датчика.
37. Реализация общих принципов подключения любого датчика.
38. Подключение большого количество периферии через стандартные 3-проводные шлейфы.
39. Объединение Slot Shield, часов реального времени, зуммера, дисплея и кнопок в простейший программируемый будильник.
40. Объединение двух модулей в беспородной канал связи.
41. Подключение и прошивка модулей XBee.
42. Управление 10 сервоприводами без стандартной библиотеки Servo.
43. Определение концентрации пропана, бутана, метана и коксового газа в кабинете робототехники.
44. Использование дальномера с целью объезда препятствий и ориентирования прототипируемых моделей на местности.
45. Создание автоматического механизма, открывающего замок при приближении человека.

### **3D моделирование и 3D печать**

#### *Теория:*

- Создание и редактирование 3D-объектов
- Настройка 3D-объектов для печати
- Конвертирование и работа с форматом STL
- Создание G-кода
- Слайсер CURAengine
- Настройка 3D-печати
- Печать тестового калибровочного куба

#### *Практические работы:*

46. Создание простейшей STL 3D-модели в Blender.
47. Калибровка уровня стола 3D-принтера. Режим ручного управления положения экструдера. Настройка точки начала печати.
48. Знакомство с ПО Cura, RepitierHost, EasyPrint.

49. Создание рабочего G-кода в RepitierHOST. Ручная калибровка рабочих параметров печати.
50. Применение слайсера для создания G-кода и рабочей модели для 3D-печати.
51. Подбор ключевых параметров для печати STL модели.
52. Печать калибровочной детали пластиком PLA.

### **Проекты продвинутого уровня**

- проекты выполняются по программе всеми учащимися:

Проект «Line Follower Robot»

Проект «манипулятор RoboticHand InMoov»

Групповое выполнение проектов.

- проекты предлагаются учащимся на выбор:

Проект «Quadruped»

Проект «PlotClock»

Проект «Line Follower Robot»

Проект «Автополив цветов»

Проект «манипулятор RoboticHand InMoov»

Проект «Boat on a single servo»

Проект «RobotSnake»

Проект «SunFlower»

Проект «Thor Hammer»

Индивидуальное и групповое выполнение проектов.

*Теория:*

Проект «Line Follower Robot»

Проект «манипулятор RoboticHand InMoov»

*Практические работы:*

53. Разработка и печать платформы. Печать колес. Составления необходимой логики и алгоритма работы проекта.

54. Подключение к напечатанной платформе шасси с двумя мотор-редукторами. Установка платы и необходимых модулей. Создание скетча, в котором собранная платформа свободно ездит вперед и назад с программно заданной скоростью.

55. Подключение и установка датчиков линии. Программирование логического движения по черной линии.

56. Добавления контроля заноса. Настройка скорости поворота. Отрисовка линейных треков.

57. «Гонки по линии» - соревнования проектов «Line Follower Robot»

58. Постановка технических задач. Поиск оптимальных реализаций проекта. Проект с точки зрения системного инжиниринга.

59. Создание STL моделей пальцев, кисти, ладони, предплечья.

60. 3D-печать пальцев манипулятора.

61. 3D-печать кисти манипулятора

62. 3D-печать ладони манипулятора

63. 3D-печать предплечья манипулятора

64. Схема соединений модуля контроллера. Аппаратная реализация контроллера с использованием 5 Flex-сенсоров, Xbee, перчатки, модуля

Wireless SD Shield.

65. Схема соединений роботизированных рычагов. Аппаратная реализация контроллера с использованием 5 серво, Xbee, модуля I/O Expansion Shield V5.
66. Прошивка пары модулей XBee. Организация Bluetooth связи: координатор - конечное устройство.
67. Программная реализация управляющей перчатки манипулятора.
68. Программная реализация управляемых частей манипулятора.
69. Физико-математический расчет обрабатываемых данных.
70. Расчёт погрешности Flex-датчиков. Сборка напечатанных 3D-частей в целостную роботизированную руку. Организация механической связи серводвигателей с подвижными частями манипулятора.
71. Презентация и защита проекта «манипулятор RoboticHand InMoov»

### **Итоговое занятие**

*Теория:*

Подведение итогов учебного года. Обобщение и систематизация знаний.

*Практические работы:*

72. Проведение выходного контроля (тестирование).

## **1.5 Планируемые результаты**

В результате обучения учащиеся должны

*Знать:*

- назначение аппаратно-программных контроллеров Arduino;
- понятие электричества, электрическая цепь;
- ключевые элементы рисованных и принципиальных схемы;
- понятие и применение источника питания;
- основные законы электричества;
- понятие короткое замыкание;
- основную техническую терминологию, понятия и сведения
- принципы 3D моделирования;
- принцип работы макетных плат;
- понятия: конденсатор, резистор, диод, потенциометр, реостат, сопротивление, фоторезистор, сервопривод, ИК-пульт, микроконтроллер, тактовый двигатель, датчик дыма, датчик температуры, датчик Холла, датчик положения и т.д.;
- основные типовые схемы подключения ключевых радиоэлементов;
- понятие ШИМ (широтно-импульсной модуляции);
- понятие делитель напряжения;
- принцип работы 3D принтера
- основы работы на 3D принтере
- понятие считыватель резистивных сенсоров;
- принципы создания рабочих алгоритмов;
- управляющие функции C++;
- циклические функции C++;
- принцип подключения различных программно-аппаратных библиотек;

- применение массивов в C++;
- принцип работы портов передачи данных;
- инициирование последовательного соединения и устанавливать скорость передачи данных 9600 бит/с;
- уровни сигнала портов HIGH и LOW;
- применение ряда функций C++: void setup(), pinMode(x, y), void loop(), if, else, serialWrite(), delay() и т.д.;
- основные подходы проектирования и реализации своих проектов;
- принципы рабочих технических систем;
- принципы создания рабочих многоуровневых технических систем;

*Уметь:*

- создавать скетчи C++ в свободных IDE;
- подключать микроконтроллеры по USB интерфейсу;
- работать в выбранной IDE с программно-аппаратным контроллером Arduino UNO;
- составлять программы на языке программирования C++ для ряда пройденных проектов;
- составлять программы на языке программирования C++ для своих собственных проектных разработок;
- искать, находить, скачивать, подключать необходимые для работы библиотеки;
- проектировать схемы и печатные платы в Easy-EDA;
- программировать циклы;
- программировать алгоритмы;
- работать с модулями и датчиками;
- создавать 3D модели;
- подготавливать и настраивать 3D принтер для печати;
- читать типовые радиоэлектронные и радиотехнические схемы;
- описывать функции и процедуры на C++;
- записывать в программах обращения к различным датчикам и модулям;
- планировать и создавать свои собственные проекты;
- подбирать аппаратно-программную базу для своих разработок;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - создания объектов робототехнической направленности, в том числе для оформления результатов учебной работы;
  - планировки, контроля и оценки учебных действий в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определения наиболее эффективных способов достижения результата;
  - использования программной и аппаратной сред, с целью применения их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач;
  - научно-исследовательской деятельности по робототехнике, схемотехнике, кибернетике, программированию.

*Личностными результатами* изучения является формирование следующих умений:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике;

*Предметные образовательные результаты:*

- определять, различать и называть детали конструктора,
- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

*Метапредметными результатами* изучения является формирование следующих универсальных учебных действий:

*Познавательные:*

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, природоведения, биологии, анатомии, информатике, технологии и др.) для решения прикладных учебных задач по Робототехнике.

*Регулятивные:*

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

*Коммуникативные:*

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

## **Раздел № 2 Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Календарный учебный график**

**Дата учебного года:** 1 сентября

**Дата окончания учебного года:** 31 мая

**Продолжительность учебного года (периода):** 36 недель.

### Календарный учебный график

Уровень \_\_\_\_\_ стартовый \_\_\_\_\_ год обучения \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ группа(ы) \_\_\_\_\_ 1-2 \_\_\_\_\_

Месяц	1 полугодие																2 полугодие																											
	сентябрь				октябрь				ноябрь				декабрь				январь				февраль				март				апрель				май											
Кол-во учебных недель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
Кол-во часов в неделю	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4								
Кол-во часов в месяц (гр.)	16				16				16				16				12				16				16				20				16											
Аттестация/ формы контроля	опрос				Практическое задание				соревнования				опрос				Самостоятельная работа				опрос				соревнования				Выставочное оценивание				опрос				соревнования				опрос			
<b>Объем учебной нагрузки на учебный год 144 часа на одну группу</b>																																												

## 2.2. Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимы следующие аспекты:

- кадровое обеспечение: Важнейшим условием реализации программы кружка является кадровое обеспечение учебного процесса в соответствии с «Единым квалификационным справочником». Реализацию программы обеспечивает молодой педагог, профессионально владеющий информационными технологиями, который организует деятельность учащихся по усвоению знаний, формированию умений и компетенций; созданию педагогических условий для формирования и развития творческих способностей, удовлетворению потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, укреплению здоровья, организует свободное время; обеспечивает достижение учащимися нормативно установленных результатов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

- материально-техническое обеспечение: учебный класс для проведения занятий, столы, стулья, Рабочее место ученика (ноутбук, мышь). Рабочее место учителя (ноутбук, мышь). Колонки (рабочее место учителя). Мультимедийная доска. Локальная вычислительная сеть. Модули Arduino UNO, Arduino Mega, Arduino Nano. 3D принтер TEWO BlackWidow. Датчики (движения, температуры, Холла, линии, и т.д.). База электронных элементов (транзисторы, резисторы, диоды, и т.д.). Мультиметр. Штангенциркуль.

Методическое обеспечение образовательной программы:

*Особенности организации образовательного процесса.* Обучение организовано в очной форме, возможно обучение дистанционно в случае необходимости. Возможна реализация образовательных программ с использованием **электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ)**

Основными элементами системы ЭО и ДОТ являются:

- использование модуля Дистанционное обучение Навигатора дополнительного образования Республики Крым, интернет – площадок, мессенджеров;
- облачные сервисы, сообщества;
- электронные носители мультимедийных приложений к ученикам, электронные пособия, разработанные с учетом трендов законодательства РФ об образовательной деятельности;
- образовательные онлайн-платформы;
- цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах;
- видео конференции, вебинары;

Сопровождение образовательного процесса может осуществляться в следующих режимах: онлайн-тестирование, онлайн-консультации, предоставление методических материалов.

При отсутствии доступа к электронным образовательным ресурсам (отсутствие Интернета или иные причины) обучающийся может получить задание обратившись к педагогу в телефонном режиме.

*Методики:* создание детских объединений внутри коллектива - групп консультирования; привлечение к работе, связанной с проведением различного вида мероприятий, выступлений.

*Методы обучения:* репродуктивные, наглядные, словесные, практические, самостоятельная работа.

*Методы воспитания:* убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация;

*Формы организации образовательного процесса:* индивидуально-групповая, групповая.

*Возможные формы организации учебного занятия* фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа); групповые (соревнования); индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств)

*Педагогические технологии* - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология дифференцированного обучения, технология развивающего обучения, технология игровой деятельности, здоровьесберегающая технология

*Алгоритм учебного занятия:* системность подачи материала – взаимосвязь комплекса методов и приёмов во всех видах занятий, и на протяжении всего периода обучения по данной программе; наглядность в обучении - осуществляется на основе восприятия наглядного материала; цикличность построения занятия – занятия строятся на основе предыдущего занятия; доступность - комплекс занятий составлен с учётом возрастных особенностей

по принципу дидактики (от простого - к сложному); проблемность – активизирующие методы, направленные на поиск разрешения проблемных ситуаций; развивающий и воспитательный характер обучения – занятия направлены на развитие эстетических чувств, познавательных процессов, на расширение кругозора. Теоретические занятия по изучению данной программы строятся следующим образом: объявляется тема занятий; раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается, где можно взять этот материал; теоретический материал обучаемым даёт педагог; помимо вербального, классического метода преподавания используются современные технологии (аудио- и видеолекции, экранные видеолекции, презентации, интернет, электронные учебники); проверка полученных знаний осуществляется при помощи выполнения практических проектов. Практические занятия проводятся следующим образом: педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит практическую работу; педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов работа; преподаватель отдаёт обучаемым ранее самостоятельно

подготовленные мультимедийные материалы по изучаемой теме или показывает, где они размещены на его сайте, посвященном именно этой теме; далее обучающиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота; практические занятия в обязательном порядке начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия.

*Методические и дидактические материалы.* Для реализации программы используются различные виды методической продукции: Журналы, художественные альбомы. Наглядные пособия по работе в различных техниках. Литература по тематике занятий. Специальная литература.

*Учебно-методическое и информационное обеспечение* включает в себя перечень используемого дидактического материала, современных источников отражены в разделе «Литература для педагога», нормативно-правовые акты и документы, отражены в Пояснительной записке; основная и дополнительная литература. Операционная система Windows XP. Среда программирования Arduino IDE. Растровый графический редактор Paint (входит в состав операционной системы). Текстовый редактор Блокнот (входит в состав операционной системы). Браузер Internet Explorer (входит в состав операционной системы). Программа-архиватор WinRar. Слайсер Cura. Свободная среда разработки Java – Processing. Офисное приложение Microsoft Office 2007, включающее текстовый процессор Microsoft Word со встроенным векторным графическим редактором, программу разработки презентаций Microsoft PowerPoint, электронные таблицы Microsoft Excel, систему управления базами данных Microsoft Access. Программатор 3D печати RepiterHOST. Свободное IDE для прошивки модулей через COM-порт– XCTU, PuTTY, Tera Term.

Наглядный материал следующих видов:

- 1) *объемный* (макеты и муляжи растений и их плодов);
- 2) *схематический или символический* (таблицы, рисунки, плакаты, шаблоны и т.п.);
- 3) *картинный и картинно-динамический* (картины, иллюстрации, фотоматериалы и др.);
- 4) *дидактические пособия* (раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, и др.);
- 5) *интернет-ресурсы*
  - Материалы сайта Youtube.com
  - Материалы сайта Github.com
  - Материалы сайта Amperka.ru
  - Материалы сайта Thingiverse.com
  - <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума
  - <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал

- <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
- <https://sites.google.com/site/arduinodoit/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
- <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
- <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
- <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
- <http://schem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
- <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
- <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.
- <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
- <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-glavlennie.html>? Уроки по Arduino.

### 1.5. Формы аттестации

Контроль знаний, умений, навыков учащихся обеспечивает оперативное управление учебным процессом и выполняет обучающую, проверочную, воспитательную и корректирующую функции.

**Формы отслеживания и фиксации** образовательных результатов: устный опрос; проектные задания.

**Формы предъявления и демонстрации** образовательных результатов: выставки творческих работ; презентация – самостоятельное представление проекта.

#### **Формы контроля.**

*Входной контроль* - проводится при наборе или на начальном этапе формирования коллектива, изучаются отношения ребенка к выбранной деятельности, его способности и достижения в этой области, личностные качества ребенка. Проводится в форме анкетирования.

*Текущий контроль* - проводится в течение года, возможен на каждом занятии; определяет степень усвоения обучающимися учебного материала, готовность к восприятию нового материала, позволяет педагогу подобрать наиболее эффективные методы и средства обучения.

*Итоговый контроль* - проводится в конце обучения по программе с целью определения изменения уровня развития качеств личности каждого ребенка, его творческих способностей, определения результатов обучения.

*Формы проведения контроля* учащихся определяются педагогом в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой: педагогическое наблюдение, опрос, тесты, выполнения проектов, результатов участия обучающихся в конкурсах различного уровня и т.д.

Оценочные материалы прилагаются (Приложение 2).

## 2.4. Список литературы

### Для педагога:

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278стр.
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.:ил.
3. Основы программирования микроконтроллеров [Текст]: учебное пособие к образовательному набору «Амперка» / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. – М.: Амперка, 2013. - 205 с. : ил., табл.;23.
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345стр.
5. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы.–М.:ПКГ «РОС», 2012.
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб. БХВ-Петербург, 2012. - 256 с. ил - (Электроника).

### Электронные ресурсы:

1. Открытые уроки «Амперки»: [Электронный ресурс]// Образовательные решения на базе Arduino. URL:<http://teacher.amperka.ru/open-lessons>.
2. Основы работы с Arduino: [Электронный ресурс] // Портал «Амперка». URL:<http://wiki.amperka.ru>.
3. Портал «Мой робот»: [Электронный ресурс]. URL:<http://myrobot.ru>.
4. Портал «Занимательная робототехника»: [Электронный ресурс]. URL: <http://edurobots.ru>.
5. Разработка роботов; [Электронный ресурс]. URL:<http://www.robotdevelop.org>.
6. Сообщество разработчиков контроллера Ардуино: [Электронный ресурс]. URL:<https://www.arduino.cc>.
7. PROROBOT.RU. Роботы и робототехника. [Электронный ресурс]. URL:<http://www.prorobot.ru>.

### Литература для обучающихся:

1. Робототехника. Создаём DIY-робота [Электронный ресурс] / Д.Г.Копосов — Текстовые дан. (1 файл pdf : 178 с.). —М. :БИНОМ. Лаборатория знаний.

### **Для родителей:**

1. Бочкарева М.А. Основные направления работы учреждения дополнительного образования с семьей – Дополнительное образование и воспитание – 2003 г. №1.
2. Пархаль А.П. Ребенок – семья – педагог – звенья одной цепи - Дополнительное образование и воспитание – 2003 г. №3.

## 3. Приложения

### 3.1. Оценочные материалы

#### к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы 3D моделирования и программирования»

Итоговые задания.

1. Разработать аппаратное игровое приложение «Саймон говорит» с использованием микроконтроллера Arduino.

Правила игры: Цель этой игры, повторить действия компьютера, щелкать по разноцветным полям в таком же порядке. Сначала последовательность разноцветных полей имеет длину 1. Каждый раз, когда вам удастся повторить действия компьютера ее длина увеличивается на единицу.

Игровое приложение будет состоять из 5 светодиодов, 5 кнопок, 10 резисторов, макетной платы и микроконтроллера Arduino.

2 Разработать аппаратно-программное игровое приложение «Саймон говорит» с использованием микроконтроллера Arduino и визуальной среды разработки (язык программирования Object Pascal)

Правила игры: Цель этой игры, повторить действия компьютера, щелкать по разноцветным полям в таком же порядке. Сначала последовательность разноцветных полей имеет длину 1. Каждый раз, когда вам удастся повторить действия компьютера ее длина увеличивается на единицу. Если делаете ошибку, счет сбрасывается, но рекорд сохраняется.

Игровое приложение будет состоять из 5 светодиодов, 5 кнопок, 10 резисторов, макетной платы и микроконтроллера Arduino. Статистика выполнения задания должна отображаться в визуальном приложении.

3 Разработать аппаратно-программное игровое приложение «Саймон говорит» с использованием микроконтроллера STM и одноплатного микрокомпьютера raspberry pi.

Правила игры: Цель этой игры, повторить действия компьютера, щелкать по разноцветным полям в таком же порядке. Сначала последовательность разноцветных полей имеет длину 1. Каждый раз, когда вам удастся повторить действия компьютера ее длина увеличивается на единицу. Если делаете ошибку, счет сбрасывается, но рекорд сохраняется. Контроль за действиями 45 пользователя (аппаратный интерфейс пользователя представляет собой 5 кнопок, 10 резисторов), отвечает микроконтроллер STM32, за вывод информации на LCD экране отвечает raspberry pi.

### 3.2.2. Сценарий игровой программы ко дню Космонавтики

**Цели:** повышать интерес к российской космонавтике, стимулировать учащихся к расширению кругозора, развивать интеллектуальные и физические способности; воспитывать дух здорового соперничества и дружелюбной состязательности.

#### Ход игровой программы

**Ведущий:** Здравствуйте, дорогие ребята! Приветствуем вас на празднике посвященном Дню космонавтики! Несколько десятилетий назад почти все мальчишки и девчонки в нашей стране на вопрос: кем они хотят стать, когда вырастут, отвечали одинаково: «Космонавтом!». Наверное, и сейчас среди вас есть ребята, которые мечтают о космосе. С давних времён люди смотрели на небо и звёзды, гадали, что же это такое и где они находятся.

Первые представления людей о земле и космосе были очень примитивными. Например, люди считали, что Земля плоская и покоится на трёх гигантских слонах, важно стоящих на панцире огромной черепахи. Эта чудо-черепаха плавает в море-окияне, а весь мир накрыт хрустальным куполом со множеством сверкающих звёзд.

С тех пор прошло много лет, все ребята сейчас знают, что земля – круглая, и что она вертится вокруг звезды по имени Солнце. И что таких звёзд в галактике несметное количество, да и самих галактик тоже.

Люди всегда мечта долететь до звёзд, но это стало возможным лишь совсем недавно – в 20 веке. Основателями космонавтики являются Константин Эдуардович Циолковский и Сергей Павлович Королёв.

12 апреля наша страна отмечает День космонавтики. Это всенародный праздник.

12 апреля 1961 года впервые в мире на космическом корабле "Восток" совершил полет первый космонавт планеты. Им был наш гражданин Юрий Алексеевич Гагарин. Жители Земли всегда будут с благодарностью помнить имена людей, открывших новую сферу человеческой деятельности.

Сейчас вы станете свидетелями космического путешествия двух экипажей. И пусть это не настоящий космический полет, но ведь, возможно, наши сегодняшние "космонавты" через 10-15 лет поведут корабли к другим планетам или будут создавать эти корабли.

На протяжении всего полета за их работой будет наблюдать Центр управления полетом (жюри) и даст оценку готовности экипажей к выполнению различных заданий. Готовы?

Дорогие члены экипажей, сейчас мы с вами совершим увлекательное путешествие. Во время игры мы выясним, чья команда лучше знает историю покорения космос. Очень многое будет зависеть от вашей организованности, внимания, быстроты реакции к командам.

Вас, как и настоящих космонавтов, ждут неожиданности. Будьте готовы к ним. У нас 2 команды.

Но все-таки экипажи должны пройти последнюю проверку на Земле.

### **1 конкурс «Предполетная подготовка»**

#### ***Проверим физическую подготовку.***

по 1 члену экипажа крутятся 5 раз, глядя на правую вытянутую руку, затем идут вдоль прямой.

#### ***А теперь теоретическая подготовка***

Вопросы задаются по очереди экипажам:

Назовите имя первого космонавта Земли? (Ю. Гагарин)

Как вы думаете, Луна — это звезда или планета? (Планета)

Как называется прибор, с помощью которого можно наблюдать за звездами? (Телескоп)

Как называется костюм космонавта? (Скафандр )

Назовите имя героини мультфильма «Тайна третьей планеты». (Алиса)

Как называется книга Носова о космических приключениях Незнайки? («Незнайка на Луне»)

Почему астронавты в космическом корабле не могут передвигаться на ногах, как по земле? (Из-за невесомости)

Летательный аппарат, на котором летали герои в сказках. (ковёр - самолёт)

Летательный аппарат, на котором летают инопланетяне. (тарелка)

Летательный аппарат на котором летала Баба - Яга. (ступа)

Сколько длился полет Гагарина? (108 минут).

Кто первым вышел в открытый космос? (Алексей Леонов).

Сколько планет в Солнечной системе? (9 планет). (Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Уран, Сатурн, Нептун, Плутон)

Можно ли на Луне пользоваться компасом? (Нет, так как отсутствует магнитное поле).

По какой яркой звезде можно ориентироваться на местности? (полярная)

Как называется космодром, с которого в космос поднимаются русские ракеты? Где он находится? (Байконур, Казахстан)

Какая планета в солнечной системе самая большая? (Юпитер, больше Земли в 13 раз)

Какая маленькая? (Плутон)

Назовите русских женщин-космонавтов. (Валентина Терешкова, Светлана Савицкая)

Какие животные, насекомые побывали в космосе? (мыши, крысы, тараканы, собаки, обезьяны, лягушки, пчелы и т.д.)

Как звали собак которые первыми вернулись из космоса? (Белка, Стрелка)

Кто был вторым, после Гагарина, советским космонавтом? (Герман Титов)

Может ли звезда упасть? (Нет)

Какие падающие тела мы называем «падающими звездами» (Метеориты)

Как называется наука, изучающая небесные тела? (Астрономия)

### **Конкурс «Космический отдых»**

Закончить фразу(1 балл)

1. Любой космический маршрут открыт для тех, кто любит (труд).
2. Только сильных звездолет может взять с собой в (полет).
3. Очень дружно мы живем. Скучных в космос (не берем).
4. Летит жар-птица, хвостом гордится (комета).

**Ведущий:** Пока мы проверяли готовность, нам принесли телеграмму от настоящих космонавтов. Но оказалось, что в тексте почему-то пропущены некоторые слова.

**Задание 1:** восстановить текст телеграммы и вписать недостающие слова. *Текст телеграммы:* Ты, малыш, не забудь: в космонавты держишь (путь). Главным правилом у нас — выполнять любой (приказ)! Космонавтом хочешь стать — должен много-много (знать)! Любой космический маршрут открыт для тех, кто любит (труд). Только дружных звездолет может взять с собой (в полет). Скучных, хмурых и сердитых не возьмем мы на (орбиты)!

*(Проведение конкурса, подведение итогов)*

**Ведущий:** Теперь, когда вы прочитали наказ космонавтов, необходимо приготовить для путешествия к неизведанным планетам ваши космические аппараты.

**Задание 2:** сложить из разрозненных частей силуэт ракеты и придумать для нее название, связанное с космической темой.

*(Проведение конкурса, подведение итогов)*

**Ведущий:** Итак, экипажи сформированы, ракеты имеют свои имена, и теперь самое время выяснить, что же мы возьмем на борт наших космических кораблей?

**Игра «Что возьмем с собой в полет?»**

Что возьмем с собой в полет? Межпланетный космолет? Самолет или ракету? Может, с играми дискету? Может, взять нам клей «Момент», Чтобы склеить все в момент? Компас, разные приборы? «Лего» несколько наборов? Чашку, ложку и тарелку? Тазик и большую грелку? Нелегко, скажу вам, братцы, Было в космос собираться!

**Задание 3: Космо-кроссворд.**

**Ведущий:** Молодцы! Ракеты к полёту готовы! А вы знаете, какую одежду носят космонавты?

**Задание 4: "Одень космонавта"**

Каждой команде дают рисунок мальчика. Задание: дорисовать скафандр: (Костюм, шлем, перчатки, ботинки, антенки на шлеме.)

**Задание 5: «Космический словарь»**

Ребята по очереди называют слова относящиеся к теме космоса. Выигрывает та команда, которая назвала больше слов, (спутник, ракета, скафандр, галактика, звезда, луна, созвездие и т.д.)

## **Задание 6: «Портрет инопланетянина»**

На стене для каждой команды вывешиваются по одному большому листу бумаги. Нужно сделать коллективный портрет инопланетянина. Члены команды договариваются между собой, кто какую часть портрета будет рисовать. По команде «Марш!» участники по очереди подбегают к листу, рисуют фломастерами одну из частей тела и возвращаются обратно.

**Подведение итогов.** Жюри объявляет результаты, награждает победителей.

## **План – конспект занятия**

по теме: «**Вводное занятие по робототехнике**».

**Цель:** формирование у детей интереса и желания заниматься робототехникой

### **Задачи:**

- *образовательные:*

- познакомить детей с основными направлениями робототехники и современного робототехнического производства;
- формирование политехнических знаний о наиболее распространённых и перспективных технологиях в робототехнике;
- учить применять свои знания и умения в новых ситуациях.

- *воспитательные:*

- воспитать аккуратность, терпение при работе с конструкторами;
- воспитать бережное отношение к материально-технической базе лаборатории робототехники;
- воспитать культуру общения.

- *развивающие:*

- развивать самостоятельность и способности решать творческие, изобретательские задачи;
- развивать наблюдательность, умение рассуждать, обсуждать, анализировать, выполнять работу с опорой на схемы и технологические карты;

- *здоровьесберегающая:*

- соблюдение правил техники безопасности.

**Оборудование:** компьютер, мультимедийная презентация.

**Материалы:** схемы сборки роботов, детали конструктора.

**Основные понятия, используемые на занятии:** Lego - роботы, конструирование, программирование.

**Формирование УУД (универсальные учебные действия):**

**Личностные УУД:**

1. Развивать любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного характера.
2. Развивать внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности.
3. Воспитывать чувства справедливости, ответственности.

**Познавательные УУД:**

1. Ориентироваться в понятиях «Lego - роботы», «конструирование», «программирование».
2. Выделять детали заданной формы на готовом роботе.
3. Анализировать расположение деталей в роботе.
4. Составлять робота из частей.
5. Определять место заданной детали в конструкции.
6. Сопоставлять полученный (промежуточный, итоговый) результат с заданным условием.
7. Анализировать предложенные возможные варианты верного решения.
8. Моделировать робота из деталей.
9. Осуществлять развернутые действия контроля и самоконтроля: сравнивать готового робота с образцом.
10. Знать основные правила работы с конструктором.
11. Создавать стандартные модели роботов из деталей.

**Коммуникативные УУД:**

1. Формировать умения работать в группах.
2. Высказывать своё мнение и прислушиваться к мнению других, дополнять мнение товарищей, сотрудничать со сверстниками.

1. Уметь задавать вопросы.

### **Регулятивные УУД:**

1. Формировать умение определять цель деятельности на занятии.
2. Принимать и сохранять учебную задачу.
3. Осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату.
4. Адекватно воспринимать оценку педагога.
5. Формировать умение осуществлять познавательную и личностную рефлексию.

### **План занятия:**

1. Организационная часть занятия. (2 минут)
2. Сообщение нового материала. (15 минут)
3. Планирование деятельности.(3 минут)
4. Практическая работа. (20 минут)
5. Подведение итогов работы. (5 минут)

### **Ход занятия.**

1.Организационная часть занятия. Подготовка рабочих мест.

2. Сообщение целей и задач занятия.

Педагог: Ребята, сегодня мы с вами поговорим о чем то очень интересном, но о чем именно, вы узнаете, когда расшифруете слово.

3.Сообщение нового материала:

Педагог: Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем.

Робототехника - первая ступень овладения техническими знаниями в области автоматизации. Она непосредственно связана с такими науками как электроника, механика, информатика, радиотехника.

Виды робототехники: строительная, промышленная, авиационная, бытовая, экстремальная, военная, космическая, подводная.

Слово «робот», придумал в 1920 г. чешский писатель Карел Чапек в своей научно-фантастической пьесе. В ней созданные роботы, работают без отдыха, потом восстают и губят создателей

Робот – автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Робот действует по заранее заложенной программе. Информацию о внешнем мире робот получает от датчиков (аналогов органов чувств). При этом робот может, как и иметь связь с оператором (получать от него команды), так и действовать автономно.

Когда же появились первые роботы!?

Оказывается, первые мысли к созданию роботов возникли еще до нашей эры: в середине 3-го тысячелетия египтяне изобрели «думающих машин» - внутри статуй прятались жрецы, чтобы давать предсказания и советы. А в 50-х 19 века были найдены чертежи человекоподобного робота, сделанные Леонардо да Винчи, примерно в 1495 году. На чертеже был детально изображен механический рыцарь, который мог сидеть, раздвигать руки, двигать головой, открывать и закрывать челюсти. По его замыслам работой рук должно было управлять механическое программируемое устройство в груди, ноги должны были управляться с помощью рукоятки, приводящий в движение трос, связанный с ногами. До появления промышленных роботов считалось, что роботы должны выглядеть подобно людям.

Французский механик и изобретатель Жак де Вокансон в 1738 создал механическую утку, покрытую настоящими перьями, которая могла ходить, двигать крыльями, крякать, пить воду, клевать зерно.

Швейцарский часовщик Пьер-Жак Дро в 1770г создал автомат "Писец". Это сидящая за столом девочка, которая выписывала аккуратным почерком буквы, слова и даже могла нарисовать собаку. При этом она плавно покачивала головой и опускала веки в такт движения руки.

Но слова РОБОТ на тот момент еще не существовало. И появилось оно из под пера чешского писателя, которого звали Карел Чапек, написавшего произведение РУР.

Позднее еще один писатель сформулировал правила поведения Роботов.

Развитие робототехники и систем искусственного интеллекта идет семимильными шагами. Ещё 10 лет назад разрабатывались только управляемые манипуляторы. Программы искусственного интеллекта были нацелены на узкий круг решаемых задач. С развитием ИКТ произошёл качественный скачок развития робототехники.

Развитие роботов в дальнейшем, сможет значительно изменить образ жизни человека. Машины, наделенные интеллектом, смогут использовать для самых различных работ, в первую очередь тех, выполнение которых небезопасно для человека.

#### 4. Планирование деятельности.

Педагог: Вы узнали о роботах и робототехнике, а сейчас я предлагаю вам поработать в конструкторском бюро и создать нашего первого робота.

5. Практическая работа. Обучающиеся работают над созданием эскиза своего робота.

6. Подведение итогов, рефлексия.

### 3.3. Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Часы		Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
		теория	практика			
1.	Теория. Цель и задачи учебного года. Инструктаж по охране труда и технике безопасности. Практика. ПР №1 Знакомство с робототехникой. Создание эскиза робота.	1	1	2		
2.	Теория. Структура и состав микроконтроллера. Пины. Знакомство с чипом. Практика. ПР №2 Загрузка пустого скетча с помощью Arduino IDE.	1	1	2		
3.	Теория. Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения. Практика. ПР №3 Использование аналогового и цифрового мультиметров. Первая схема EASY-EDA.	1	1	2		
4.	Теория Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции в C++. Практика. ПР №4 Написание первого скетча для схемы «Маячок».	1	1	2		
5.	Теория. Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digitalwrite. Практика. ПР №5 Сбор на макетной плате проекта «Маячок».	1	1	2		
6.	Теория. Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе. Практика. ПР №6 Работа с таблицами маркировки радиоэлементов, сбор схемы с противофазным миганием.	1	1	2		
7.	Теория. Подключение потенциометра. Аналоговый вход. Практика. ПР №7 Сбор схемы с потенциометром,	1	1	2		

№	Тема занятия	Часы		Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
		теория	практика			
	<i>управляемым с аналогового пина PINA0-A5.</i>					
8.	<i>Теория. Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука. Практика. ПР №8 Сбор проекта «Терменвокс» с использованием фоторезистора и безгенераторной пьезопищалки.</i>	1	1	2		
9.	<i>Теория. Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевы переменные и константы, логические операции. Практика. ПР №9 Изучения схем стягивающего и подтягивающего резистора, работа с булевыми константами и логическими операциями.</i>	1	1	2		
10.	<i>Теория. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел. Практика. ПР №10 Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ сигнал.</i>	1	1	2		
11.	<i>Теория. Особенности подключения и программирования кнопки. Практика. ПР №11 Подключение программируемой кнопки на примере «Кнопка + светодиод»</i>	1	1	2		
12.	<i>Теория. Виды алгоритмов: линейный, разветвляющийся, циклический Практика. ПР №12 Работа с модулем КЗС светодиодом</i>	1	1	2		
13.	<i>Теория. Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор. Практика. ПР №13 Работа с фоторезистором, последовательным и параллельным подключением радиоэлементов на примере проекта «Кнопочный переключатель»</i>	1	1	2		
14.	<i>Теория. Понятие «дребезг» контактов. Триггер. Практика. ПР №14 Работа с программированием триггеров, устранение «дребезга» контактов на примере проекта «Кнопочный переключатель»</i>	1	1	2		
15.	<i>Теория. Подключение датчика температуры. Создание цифрового термометра. Термистор. Практика. ПР №15 Работа с датчиками анализа температуры</i>	1	1	2		
16.	<i>Теория. Библиотека &lt;LiquidCrystal.h&gt;. Создание объекта lcd и использование его методов. Практика. ПР №16 Вывод на жидкокристаллический дисплей данных о напряжении, измеренном на батарее.</i>	1	1	2		
17.	<i>Теория. Устройство и принцип работы</i>	1	1	2		

№	Тема занятия	Часы		Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
		теория	практика			
	серводвигателя. Подключение полевых транзисторов и выпрямительных светодиодов. Практика.ПР №17 Подключение и программирование модуля серводвигателя					
18.	Теория. Устройство и принцип работы светодиодной шкалы. Практика.ПР №18 Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.	1	1	2		
19.	Теория. Устройство пьезопищалки, пьезодинамика. Практика.ПР №19 Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки.	1	1	2		
20.	Теория. Использование в одном массиве элементов типа boolean и int. Применение переменной long для хранения времени прошлого сигнала. Практика.ПР №20 Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу.	1	1	2		
21.	Теория. Использование в одном массиве элементов типа boolean и int. Применение переменной long для хранения времени прошлого сигнала. Практика.ПР №21 Создание секундомера и на базе семисегментного индикатора, который считает до 10.	1	1	2		
22.	Теория. Прерывания сигнала на пинах Arduino UNO. Функция attachInterrupt (interrupt, action, event). Использование digitalPinToInterrupt(pin) Практика.ПР №22 Создание игры, в который нужно провести 20 нажатий быстрее соперника	1	1	2		
23.	Теория. Использование выходного сдвигового регистра 74НС595. Функция отправки битов shiftOut () Практика.ПР №23 Вывод на семисегментный индикатор количество нажатий на кнопку (единицы).	1	1	2		
24.	Теория. Использование стандартного объекта Serial, который предназначен для работы с последовательным портом (UART). Использование Serial.print(data) Практика. ПР №24 Передаем данные об измерениях температуры на компьютер (для последующей обработки).	1	1	2		
25.	Теория. Создание объектов класса string, циклы с использованием while(expression). Практика.ПР №25 Вращение сервопривода на угол, задаваемый потенциометром.	1	1	2		

№	Тема занятия	Часы		Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
		теория	практика			
26.	Теория. Просадка питания платы. Ограничение области получаемых значений с помощью angle. Практика. ПР №26 Регулирование яркости светильника путем отправки управляющих команд по COM(9600).	1	1	2		
27.	Теория. Чип Wiznet W5500, TCP и UDP-протоколы. Практика. ПР №27 Соединения с локальной сетью через стандартный разъем 8P8C и ArduinoUno.	1	1	2		
28.	Теория. Набор AT-команд: GSM 07.07, 07.05, SIMCom enhanced AT commands. Чип SIM900R. GPRS ПР №28 Освоение основных способов взаимодействовать со своим устройством в зоне действия сотовой связи.	1	1	2		
29.	Теория. Просадка питания платы. Ограничение области получаемых значений с помощью angle. Практика. ПР №29 Регулирование яркости светильника путем отправки управляющих команд по COM(9600).	1	1	2		
30.	Теория. Понятие H-моста. Микросхема L298P Практика. ПР №30 Совместные разгон и торможение двух DC-моторов.	1	1	2		
31.	Теория. Электромеханическое реле и импульсный преобразователь питания. Практика. ПР №31 Коммутация электрической цепи с силой тока 10 Ампер с целью пиния управляющей плату с входного напряжение 220В.	1	1	2		
32.	Теория. Распиновка, возможности, применение, характеристики ArduinoNano. Чип FTDI FT232RL. Практика. ПР №32 Знакомство с функционалом ArduinoNano. Практика компактной установки breadboard.	1	1	2		
33.	Теория. Прошивка модулей Bluetooth. Контакты TX и RX. Slave-режим. Практика. ПР №33 Беспроводное дистанционное управления Arduino с через приложение AndroidRoboCam.	1	1	2		
34.	Теория. Трёхосный акселерометр. Трёхосный гироскоп. Трёхосный магнетометр/компас. Барометр Практика. ПР №34 Подключение IMU-сенсора.	1	1	2		
35.	Теория. Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода. Практика. ПР №35 Реализация общих принципов подключения любого датчика.	1	1	2		
36.	Теория. Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла. Датчики	1	1	2		

№	Тема занятия	Часы		Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
		теория	практика			
	пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона и др. Практика.ПР №36 Реализация общих принципов подключения любого датчика.					
37.	Теория. Датчик линии, датчик расстояния. Практика.ПР №37 Реализация общих принципов подключения любого датчика.	1	1	2		
38.	Теория. Тройки контактов «S-V-G». Интерфейсы I <sup>2</sup> C (SDA/SCL) (три группы) и SPI (DI/DO/CK). Монтажная площадка. Практика.ПР №38 Подключение большого количество периферии через стандартные 3-проводные шлейфы.	1	1	2		
39.	Теория. Комбинации плат расширений. Контактные колодки. SlotBox (Структор). Практика.ПР №39 Объединение SlotShield, часов реального времени, зуммера, дисплея и кнопок в простейший программируемый будильник.	1	1	2		
40.	Теория. HC-06, HC-05. Прошивка через PuTTY, btInit, TeraTerm. Схема Шеннона. Практика.ПР №40 Объединение двух модулей в беспородной канал связи.	1	1	2		
41.	Теория. ПО для прошивки роутеров, Wi-Fi датчиков, Bluetooth датчиков – XCTU. Практика.ПР №41 Подключение и прошивка модулей XBee.	1	1	2		
42.	Теория. Микроконтроллер ATmega48. Библиотека Multiservo. Практика.ПР №42 Управление 10 сервоприводами без стандартной библиотеки Servo.	1	1	2		
43.	Теория.Полупроводникового газоанализатора MQ-5. Использование разного напряжение для логики датчика и работы нагревателя. Практика.ПР №43 Определение концентрации пропана, бутана, метана и коксового газа в кабинете робототехники.	1	1	2		
44.	Теория. Модуль GP2Y0A02YK компании Sharp. Инфракрасный спектр. Определение расстояние по отраженному лучу. Практика.ПР №44 Использование дальномера с целью объезда препятствий и ориентирования прототипируемых моделей на местности.	1	1	2		
45.	Теория. Пирозлектрический сенсор. Практика.ПР №45 Фиксирование движения тёплых объектов. Создание автоматического механизма, открывающего замок при приближении человека.	1	1	2		

№	Тема занятия	Часы		Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
		теория	практика			
46.	Теория. Blender 3D. Модели STL. Практика. ПР №46 Создание простейшей STL 3D-модели в Blender.	1	1	2		
47.	Теория. Подгон STL моделей для RepitierHOST. Ресурс thingiverse.com. Практика. ПР №47 Калибровка уровня стола 3D-принтера. Режим ручного управления положения экструдера. Настройка точки начала печати.	1	1	2		
48.	Теория. Форматы моделей для печати. Практика. ПР №48 Знакомство с ПО Cura, RepitierHost, EasyPrint.	1	1	2		
49.	Теория. Понятие, создание, редактирование G-кода Processing. Экструзия. Практика. ПР №49 Создание рабочего G-кода в RepitierHOST. Ручная калибровка рабочих параметров печати.	1	1	2		
50.	Теория. Слайсеры. CURAengine. Практика. ПР №50 Применение слайсера для создания G-кода и рабочей модели для 3D-печати.	1	1	2		
51.	Теория. Виды 3D-печати. Размещение объекта, сопло, направляющие, типы экструдеров, рабочая поверхность. Практика. ПР №51 Подбор ключевых параметров для печати STL модели.	1	1	2		
52.	Теория. Виды пластика. Температура печати, скорость печати, прогрев стола, прогрев экструдера, начало печати, окончание печати. Практика. ПР №52 Печать калибровочной детали пластиком PLA.	1	1	2		
53.	Теория. Принцип работы. Разновидности платформ. Использование логического нуля для различия «черного и белого» Практика. ПР №53 Разработка и печать платформы. Печать колес. Составления необходимой логики и алгоритма работы проекта.	1	1	2		
54.	Теория. Модульное подключение L293D MotorDriveShield, UNO R3 ATmega328P и сдвигового регистра 74HC595N. Практика. ПР №54 Подключение к напечатанной платформе шасси с двумя мотор-редукторами. Установка платы и необходимых модулей. Создание скетча, в котором собранная платформа свободно ездит вперед и назад с программно заданной скоростью.	1	1	2		
55.	Теория. Void установку: steerRight(), steerLeft(), runForward(), stepBack(int duration, int state)	1	1	2		

№	Тема занятия	Часы		Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
		теория	практика			
	Практика.ПР №55 Подключение и установка датчиков линии. Программирование логического движения по черной линии.					
56.	Практика.ПР №56 Добавления контроля заноса. Настройка скорости поворота. Отрисовка линейных треков.	0	2	2		
57.	Практика.ПР №57«Гонки по линии» - соревнования проектов «LineFollowerRobot»	0	2	2		
58.	Теория. Манипулятор. Современное протезирование. Технологические разработки и реализации технических задач в BostonDynamics, Darpa, InMoov, Росатом, Роскосмос. МФТИ, Skoltech. Практика.ПР №58 Постановка технических задач. Поиск оптимальных реализаций проекта. Проект с точки зрения системного инжиниринга.	1	1	2		
59.	Теория. Анатомическое устройство костей верхних конечностей, ладонной поверхности. STL модели руки-манипулятора. Практика.ПР №59 Создание STL моделей пальцев, кисти, ладони, предплечья.	1	1	2		
60.	Практика.ПР №60 3D-печать пальцев манипулятора.	0	2	2		
61.	Практика.ПР №61 3D-печать кисти манипулятора	0	2	2		
62.	Практика.ПР №62 3D-печать ладони манипулятора	0	2	2		
63.	Практика.ПР №63 3D-печать предплечья манипулятора	0	2	2		
64.	Теория. Flex-сенсоры. Передача аналогового сигнала с помощью модуля Xbee. Практика.ПР №64 Схема соединений модуля контроллера. Аппаратная реализация контроллера с использованием 5 Flex-сенсоров, Xbee, перчатки, модуля Wireless SD Shield.	1	1	2		
65.	Теория. Свободная среда разработки PCB и автоматизации проектирования электроники Easy-EDA. Практика.ПР №65 Схема соединений роботизированных рычагов. Аппаратная реализация контроллера с использованием 5 серво , Xbee, модуля I/O ExpansionShield V5.	1	1	2		
66.	Практика.ПР №66 Прошивка пары модулей XBee. Организация Bluetooth связи: координатор - конечное устройство.	0	2	2		
67.	Теория. Использование массива ServoValue[]. Хранение отправляемых данных с учетом векторных значений и порядка считывания.	1	1	2		

№	Тема занятия	Часы		Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
		теория	практика			
	Практика.ПР №67 Программная реализация управляющей перчатки манипулятора.					
68.	Теория. Использование массива SensorValue[].Хранение считываемых данных с использованием целых чисел от 0 до 1023. Практика.ПР №68 Программная реализация управляемых частей манипулятора.	1	1	2		
69.	Теория. Flex-сенсоры. Передача аналогового сигнала с помощью модуля Xbee. Практика.ПР №69 Схема соединений модуля контроллера. Аппаратная реализация контроллера с использованием 5 Flex-сенсоров, Xbee, перчатки, модуля Wireless SD Shield.	1	1	2		
70.	Теория. Погрешность. Расчёт погрешностей. Практика.ПР №70 Расчёт погрешности Flex-датчиков. Сборка напечатанных 3D-частей в целостную роботизированную руку. Организация механической связи серводвигателей с подвижными частями манипулятора.	1	1	2		
71.	Практика.ПР №72 Презентация проекта «манипулятор RoboticHandInMoov»	0	2	2		
72.	Теория. Подведение итогов учебного года. Обобщение и систематизация знаний. Практика.ПР №72. Проведение выходного контроля (тестирование).	1	1	2		
	Всего			144		

### 3.4.Лист корректировки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Дата внесения изменений	На основании / в соответствии	Внесённые изменения (в каком разделе программы)	Кем внесены изменения (Ф.И.О. подпись)

### 3.5. План воспитательной работы

#### 1. Организационно-методическое сопровождение, проведение и участие в муниципальных конкурсных мероприятиях

№ п/п	Название мероприятия	Дата проведения

1	Муниципальный этап научно-исследовательских проектов учащихся «Мы интеллектуалы 21 века»	декабрь
2	Муниципальные соревнования по робототехнике	январь
3	Муниципальный этап конкурса «Мы гордость-Крыма!»	январь
4	Муниципальный этап выставки технического творчества	март
5	Муниципальные соревнования по 3 D моделированию	июнь

## 2.Проведение тематических мероприятий, акций внутрикружкового уровня

№ п/п	Название мероприятия	Направление	Время проведения
1	Дискуссия-беседа «Дети против террора» ко Дню солидарности в борьбе с терроризмом.	Правовое направление	Сентябрь
2	Беседа «День Флага Республики Крым».	Патриотическое направление	сентябрь
3	Беседа «День учителя»	Нравственное и духовное воспитание	октябрь
4	Беседа «Россия и мы», посвященная Дню народного единства.	Гражданско-патриотическое направление	ноябрь
5	Викторина , посвященная Международному дню толерантности	Духовно-нравственное направление	ноябрь
6	Беседа, посвященная Всемирному Дню борьбы против СПИДа.	Профилактическое мероприятие	декабрь
7	Беседа ко Дню Неизвестного Солдата и Дню Героев Отечества.	Гражданско-патриотическое направление	декабрь
8	Викторина «День Конституции».	Гражданско-патриотическое направление	декабрь
9	Акция «Накорми птиц»	Экологическое воспитание	декабрь
10	Беседа «Международный день памяти жертв Холокоста», «День	Гражданско-патриотическое	январь

	снятия блокады города Ленинграда».	направление	
11	Беседы «День памяти о россиянах, исполнявших служебный долг за пределами Отечества», «День защитника Отечества».	Гражданско-патриотическое направление	февраль
12	Мастер-класс «День науки»	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству	февраль
13	Презентация «Семейные традиции»	Воспитание семейных ценностей	февраль
14	Беседа ко Дню воссоединения Крыма с Россией.	Гражданско-патриотическое направление	март
15	Мероприятие, посвященное Дню космонавтики	Гражданско-патриотическое направление	апрель
16	Беседа «День Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»	Гражданско-патриотическое направление	май
17	Беседа, посвященная Дню России.	Гражданско-патриотическое направление	Май-июнь