

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора МБОУДО
«ДДЮТ»
от 1 сентября 2020 года № 113

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ Г. О. ТОЛЬЯТТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Роботы и мехатроника»

Возраст учащихся – 12-18 лет
Срок реализации – 1 год

Разработчик:

Плеханов В.М.,
педагог дополнительного образования

Методическое сопровождение:
Гусев К.С., методист

Тольятти, 2020

Оглавление

I. Комплекс основных характеристик программы	3
1. Пояснительная записка	3
1.1 Направленность (профиль) программы	3
1.2 Актуальность программы	3
1.3 Отличительные особенности программы	4
1.4 Педагогическая целесообразность	4
1.5 Адресат программы	4
1.6 Объем программы	4
1.7 Формы обучения	4
1.8 Методы обучения	4
1.9 Тип занятия	5
1.10 Формы проведения занятий	5
1.11 Срок освоения программы	5
1.12 Режим занятий	5
2. Цель и задачи программы	5
2.1 Цель программы	5
2.2 Задачи программы	5
3. Содержание программы	6
3.1 Учебный (тематический) план	6
3.2 Содержание учебно-тематического плана	7
4. Планируемые результаты по программе	11
II. Комплекс организационно - педагогических условий	13
1. Календарный учебный график	13
2. Условия реализации программы	14
3. Формы аттестации	14
4. Оценочные материалы	14
5. Методические материалы	15
III. Список литературы	15
1. Основная	15
2. Дополнительная	15

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Роботы и мехатроника» разработана на основе и с учетом Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 (последняя редакция); Приказа Министерства просвещения Российской Федерации №196 от 9.11.2018 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Письма Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей"; Письма Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации»; Письма Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций"; Письма Министерства образования и науки Самарской области № МО -16-09-01/826-ТУ от 03.09.2015; Приказа министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»; Приказа Департамента образования администрации городского округа Тольятти от 18.11.2019 года №443-пк/3.2 "Об утверждении правил Персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе Тольятти на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам", а также с учетом многолетнего педагогического опыта в области профессионально ориентированного дополнительного образования.

1.1 Направленность (профиль) программы

Данная программа имеет техническую направленность, направлена на формирование компетентностей в сфере робототехники и мехатроники у обучаемых старшего школьного возраста, усвоение основ проектирования мехатронных устройств, программно-контроллерного управления, развитие мотивации к творческой проектной деятельности.

1.2 Актуальность программы

Актуальность программы заключается в том, что она нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. № 996-р г., а именно: Приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

Робототехника является передовыми техническим направлением с огромным инновационным потенциалом и несет значительный вклад в развитие социальных технологий самой разнообразной направленности.

На сегодняшний день трудно представить работу в различных сферах деятельности без применения робототехники и автоматизированных систем на основе мехатроники. Робототехника и мехатронные устройства используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности.

Широкое распространению современная робототехника получила в производственной сфере. Она является основой для создания автоматизированных производств и безлюдных технологий.

С каждым годом увеличивается число детей, у которых проявляются интерес к специальностям технической направленности и частности к робототехнике. Начиная подготовку старшеклассников в системе дополнительного образования, родители снижают многие риски в выборе будущей профессии. Важно правильно выбрать программу, оптимально подходящую каждому ребёнку. Это дает основу для формирования у обучаемых технических компетенций и является основой для последующего профессионального образования инженерной направленности.

1.3 Отличительные особенности программы

Программа разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории и ***имеет 4 модуля***. Программа соответствует ***«ознакомительному» уровню сложности***.

Логическая связь этих блоков позволяет общающемуся постепенно углубляться в изучение робототехники и приобретать навыки практической деятельности по разработке и изготовлению робототехнических устройств.

В занятия включены физкультминутки, которые позволяют детям расслабиться, а педагогу разграничить занятие на структурно-смысловые части.

В программе могут быть использованы дистанционные образовательные технологии.

1.4 Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность состоит в соответствии построения программы, её содержания, методов, форм организации и характера деятельности технической направленности, цели и задачам программы. В программе отражены условия для социальной и творческой самореализации личности обучающегося.

1.5 Адресат программы

Данная программа предназначена для учащихся возраста от 12 до 18 лет.

1.6 Объем программы

Объем учебного времени, предусмотренный учебным планом образовательного учреждения на реализацию программы «Роботы и мехатроника» составляет:

- Количество часов в год – 144
- Общее количество часов за 1 год – 144

1.7 Формы обучения

Форма обучения по программе «Роботы и мехатроника» - очная

1.8 Методы обучения

Словесные: объяснение, разъяснение, рассказ, беседа, описание и др.

Наглядные: наблюдение, демонстрация, рассматривание объектов, просмотр фильмов и др.

Практические: упражнения, самостоятельные задания, практические работы.

Методы формирования познавательной активности: постановка проблемных вопросов, приём «преднамеренных ошибок», поощрение самостоятельности и творчества.

Методы формирования поведения в коллективе: упражнения, игра, приучение, поручение и др.

Методы стимулирования: постановка перспективы, поощрение, одобрение, порицание.

1.9 Тип занятия

Основными типами занятий по программе «Роботы и мехатроника» являются:

- Теоретический
- Практический
- Проектный дистанционный
- Контрольный

1.10 Формы проведения занятий

Основной формой организации образовательного процесса является занятие, а также дистанционная проектная деятельность.

1.11 Срок освоения программы

Исходя из содержания программы «Роботы и мехатроника» предусмотрены следующие сроки освоения программы обучения:

- 36 недель в год
- 9 месяцев в год
- Всего 1 год

1.12 Режим занятий

Занятия по программе «Роботы и мехатроника» проходят периодичностью 2 дня в неделю, 4 занятия в неделю. Продолжительность одного занятия составляет 40 минут.

2. Цель и задачи программы

2.1 Цель программы

Цель программы – формирование понимания значимости робототехники в современном мире, развитие творческих способностей в рамках проектной деятельности и формирование мотивации к выбору профессии в сфере инженерной мехатроники.

2.2 Задачи программы

Образовательные

- расширение понимания роли робототехники и мехатроники в современном мире;
- ознакомление с инновационным потенциалом и перспективами развития робототехники и контроллерного управления;
- формирование базовых знаний по устройству роботов, компонентам робототехнических устройств, автоматизированным мехатронным изделиям различного назначения;
- ознакомление с принципами проектирования мехатронных устройств;
- освоение приемов работы по проектированию и изготовлению и сборке мехатронных устройств;
- раскрытие логического перехода от схем жесткой автоматики к программно-управляемым автоматизированным устройствам;
- ознакомление с базовой структурной схемой робототехнических устройств, включая приводы, преобразующие механизмы, исполнительные органы;
- ознакомление с принципами контроллерного управления роботами и программирования контроллеров;
- ознакомление с безграничным миром творческой инновационной проектной деятельности в сфере робототехники и мехатроники.

Развивающие

- развитие у обучающихся активности к познавательной деятельности;
- расширение сферы творческого, мыслительного потенциала и принятия обдуманных решений в проблемных ситуациях;

- формирование устной речи, используя специальные термины и понятия, связанные с изучением робототехники и мехатроники;
- развитие памяти, внимания, творческих способностей, воображения, вариантности мышления;
- развитие способности самостоятельно анализировать информацию и работать с технологиями дистанционного обучения.
- привитие интереса к проектной деятельности для раскрытия потенциала полученных знаний и навыков.
- развитие инновационно-коммерческого подхода к творческой и проектной деятельности

Воспитательные

- формирование речевой культуры, этики общения;
- воспитание самостоятельности и ответственности;
- воспитание уважения к своим мыслям и мнению других людей;
- формирование принципов общественного поведения;
- формирование мотивации к обучению и интереса к самому процессу обучения;
- формирование положительного отношения к педагогам и коллективу обучаемых;

3. Содержание программы

3.1 Учебный (тематический) план

№	Модули	Теория	Практика	Всего
1	Роботы и мехатронные устройства.	18	18	36
2	Структурная схема роботов.	18	18	36
3	Основные элементы мехатронных устройств.	18	18	36
4	Программно - контроллерное управление.	18	18	36
	Итого	72	72	144

Модуль «Роботы и мехатронные устройства»

№	Раздел, тема	Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие.	2	-	2
2	Виды роботов их назначение и принцип действия.	4	6	10
3	Координатные системы. Кинематика роботов.	4	6	10
4	Электрические цепи роботов. Устройства управления.	6	6	12
5	Контрольно-проверочные мероприятия	2	-	2
	Итого	18	18	36

Модуль «Структурная схема роботов»

№	Раздел, тема	Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие	2	-	2
2	Функциональная и структурная блок-схема роботов.	4	6	10
3	Основные проектные решения.	4	6	10
4	Эскизный и технический проект.	6	6	12
	Контрольно-проверочные мероприятия	2	-	2
	Итого	18	18	36

Модуль «Основные элементы мехатронных устройств»

№	Раздел, тема	Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие.	2	-	2
2	Виды приводов.	4	6	10
3	Преобразующие механизмы.	4	6	10
4	Исполнительные органы.	6	6	12
5	Контрольно-проверочные мероприятия	2	-	2
	Итого	18	18	36

Модуль «Программно - контроллерное управление».

№	Раздел, тема	Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие	2		2
2	Принципы разработки систем управления роботами.	4	6	10
3	Контроллеры АРДУИНО. Устройство и основы программирования.	4	6	10
4	Разработка и изготовление программно управляемых устройств.	6	6	12
5	Контрольно-проверочные мероприятия	2		2
	Итого	18	18	36

3.2 Содержание учебно-тематического плана

Модуль «Роботы и мехатронные устройства».

Цель: Расширение знаний о роботах и мехатронных устройствах.

Задачи:

Обучающие:

- разъяснение принципов действия роботов и мехатронных устройств;
- формирование знаний о сферах применения роботов;
- изучение основных характеристик и параметров роботов.

Развивающие:

- развитие общего понимания координатного пространства и кинематики робота;
- развитие внимания, воображения, памяти, мышления и речи.

Воспитательные:

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- термины и понятия в сфере робототехники и мехатроники;
- базовые характеристики роботов;
- основные системы управления роботами.

Обучающийся должен уметь:

- определять координатную систему кинематики робота;
- производить анализ систем управления роботом;
- понимать условные обозначения в кинематических схемах.

Обучающийся должен приобрести навык:

- анализа конструкции робота и схем управления.

Содержание модуля «Роботы и мехатронные устройства».

1. Вводное занятие

Теория.

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности

2. Виды роботов их назначение и принцип действия.

Теория.

Изучение области применения роботов. Основные требования, предъявляемые к роботам. Из чего состоит робот и как он работает.

Практика

Разработка предложений по созданию роботов. Эскизы роботов.

3. Координатные системы. Кинематика роботов.

Теория.

Изучение основных систем координат. Движения роботов в различных системах координат. Понятия о кинематике робота.

Практика

Обоснование и выбор системы координат робота. Разработка эскиза кинематической схемы.

4. Электрические цепи роботов. Устройства управления.

Теория. Изучение основных блоков системы управления роботов. Принципы управления роботом, устройство электрических цепей управления.

Практика

Разработка вариантов управления роботом. Эскиз блок схемы устройства управления роботом.

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

Содержание модуля «Структурная схема роботов»

Цель: Формирование знаний об устройстве роботов на основе структурной схемы.

Задачи:

Обучающие:

- Формирование знаний об устройстве роботов, используя принцип построения изделия на основе структурной схемы.
- Формирование знания по методике составления структурных схем мехатронных устройств.

Развивающие:

- развитие интереса к основам проектирования роботов на основе структурных схем изделия;
- развитие внимания, воображения, памяти, мышления и речи.

Воспитательные:

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- специальные термины и понятия о структурных схемах роботов;
- условные обозначения блоков структурных схем;
- правила анализа и синтеза мехатронных изделий, используя структурный подход.

Обучающийся должен уметь:

- проводить анализ конструкции роботов;
- определять характеристики координатной системы и кинематики;
- проводить анализ параметров роботов;

- разрабатывать структурные схемы, используя условные обозначения элементов.
- Обучающийся должен приобрести навык:**
- самостоятельной дистанционной проектной работы;
 - производить измерения параметров робота.

Содержание модуля «Структурная схема роботов»

1. Вводное занятие

Теория.

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности

2. Функциональная и структурная блок-схема роботов.

Теория.

Понятие и назначение функциональной и структурной блок-схемы.

Практика.

Разработка функциональной и структурной блок-схемы мехатронного устройства.

3 Основные проектные решения.

Теория.

Базовые принципы формирования проектных решений при создании роботов.

Практика.

Выбор проектных решений на основе функциональной и структурной блок-схемы.

4 Эскизный и технический проект.

Теория. Общие понятия о стадиях проектирования роботов и мехатронных изделий.

Содержание эскизного и технического проекта.

Практика

Выполнение эскизных и технических проектов роботов.

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

Модуль «Основные элементы мехатронных устройств»

Цель: Формирование понятие о модульной конструкции роботов и вариантах проектирования на основе используя укрупненных элементов мехатронных устройств.

Задачи:

Обучающие:

- Изучение параметров и характеристик базовых элементов роботов мехатронных устройств;
- Изучение принципа проектирования роботов модульной конструкции.

Развивающие:

- развитие интереса к практическим приемам модульного проектирования роботов;
- развитие внимания, воображения, памяти, мышления и речи.

Воспитательные:

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- термины и основные элементы конструкции роботов и мехатронных устройств;
- базовые модули роботов и мехатронных устройств ;

- правила и приемы проектирования модульной конструкции.

Обучающийся должен уметь:

- различать по виду элементы конструкции роботов и мехатронных устройств;
- определять характеристики модулей роботов по маркировке;
- проводить измерения параметров электронных модулей;

Обучающийся должен приобрести навыки:

- самостоятельной проектной дистанционной работы;
- производить измерения с помощью специальных технических средств.

Содержание модуля «Основные элементы мехатронных устройств»

1. Вводное занятие

Теория.

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности

2. Виды приводов.

Теория.

Понятие о приводах их виды и технические характеристики.

Практика.

Определение параметров приводов по маркировке. Практика работы с различными видами приводов.

3. Преобразующие механизмы.

Теория.

Назначение, устройство и принцип действия преобразующих механизмов; изучение технических характеристик преобразующих механизмов.

Практика

Проведение опытов с преобразующими механизмами; Измерение параметров преобразующих механизмов.

4 Исполнительные органы.

Теория. Общие понятия об исполнительных органах; Назначение, устройство и принцип действия исполнительных органов; Основные технические характеристики и схемы применения.

Практика

Сборка различных видов исполнительных органов.

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

Модуль «Программно – контроллерное управление»

Цель: формирование знания о назначении, устройстве и принципе действия контроллерного управления роботом.

Задачи:

Обучающие:

- Изучение принципа работы контроллерного управления;
- Изучение основ программирования роботов.

Развивающие:

- развитие интереса к практическим приемам работы с программируемыми контроллерами;
- развитие внимания, воображения, памяти, мышления и речи.

Воспитательные:

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- Общие принципы управления роботом;
- Устройство и принцип действия контроллеров;
- правила и приемы работы по программированию контроллеров.

Обучающийся должен уметь:

- различать по виду порты контроллера АРДУИНО;
- определять характеристики портов микроконтроллера;
- проводить подключение интерфейсов к портам контроллера;
- программировать контроллер АРДУИНО.

Обучающийся должен приобрести навык:

- самостоятельной дистанционной работы в программе IDE;
- создавать системы управления роботом.

Содержание модуля «Программно – контроллерное управление»

1 Вводное занятие

Теория.

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности

2. Принципы разработки систем управления роботами.

Теория.

Понятие о системах управления, их характеристики и технические возможности.

Практика.

Определение параметров систем управления.

3. Контроллеры АРДУИНО. Устройство и основы программирования.

Теория.

Устройство и принцип действия платформы АРДУИНО; назначение портов ввода вывода; подключение к компьютеру и управляемому устройству.

Практика

Проведение опытов по подключению и программированию АРДУИНО.

4. Разработка и изготовление программно-управляемых устройств.

Теория.

Принципы разработки системы управления; Программирование устройств управления;

Практика.

Сборка систем управления с использованием контроллеров АРДУИНО.

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

4. Планируемые результаты по программе

Личностные

- развитие положительного отношения к обучению, к приобретению знаний и умений, стремление к творческой проектной деятельности;
- развитие мотивации к самостоятельному познанию и обучению;

- формирование целеустремленного характера, позволяющего преодолевать возникающие затруднения;
- проявление доброго отношения к людям, уважения к их труду, участие в совместных делах, помощь людям, в том числе сверстникам.

Метапредметные

Познавательные: обучающийся может:

- преобразовывать познавательную задачу в практическую;
- выделять главное, делать умозаключения;
- проявлять техническое творчество.

Регулятивные: обучающийся может:

- вносить коррективы в действие после его завершения на основе оценки и учета характера сделанных ошибок;

Коммуникативные: обучающийся может:

- сотрудничать со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
- не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Предметные

Обучающийся должен знать:

- термины и определения, используемые в робототехнике и мехатронике;
- характеристики роботов, системы рабочих координат;
- основные кинематические схемы роботов;
- принципы разработки функциональных и структурных блок схем роботов;
- основы и этапы проектирования роботов и мехатронных устройств;
- основы контроллерного управления и программирования АРДУИНО.

Обучающийся должен уметь:

- проводить анализ и синтез конструкции робота;
- проектировать схемы управления роботом;
- изготавливать несложные роботы и мехатронные устройства;
- разрабатывать функциональные и структурные схемы роботов;
- собирать приводы, преобразующие механизмы и исполнительные органы роботов;
- собирать схемы управления роботом на основе АРДУИНО и программировать их.

Обучающийся должен приобрести навык:

- разрабатывать электрические схемы роботов, используя специальные программы;
- проектировать роботы и мехатронные устройства;
- программировать контроллеров АРДКИНО.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

1. Календарный учебный график

Года обучения	1 год обучения
Начало учебного года	01.09.2020
Окончание учебного года	31.08.2021
Количество учебных недель	36 недель
Количество часов в год	144 часа
Продолжительность занятия (академический час)	40 мин.
Периодичность занятий	4 часа в неделю, 2 дня в неделю.
Промежуточная аттестация	21 декабря – 30 декабря 2020 года 17 мая – 29 мая 2021 года
Объем и срок освоения программы	144 часа, 1 год обучения
Режим занятий	В соответствии с расписанием
Каникулы зимние	31.12.2020 – 08.01.2021
Каникулы летние	01.06.2021 – 31.08.2021

2. Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимы:

1. Помещение, отводимое для занятий, должно отвечать санитарно-гигиеническим требованиям: быть сухим, светлым, тёплым, с естественным доступом воздуха, хорошей вентиляцией, с площадью, достаточной для проведения занятий группы в 12-15 человек. Для проветривания помещений должны быть предусмотрены форточки. Проветривание помещений происходит в перерыве между занятиями.
2. Общее освещение кабинета и индивидуальное освещение на рабочих местах должно соответствовать требованиям СНиП.
3. Рабочие столы и стулья должны соответствовать ростовым нормам.
4. Материально-техническая база должна обеспечивать проведение занятий в соответствии с характером проводимых занятий согласно модулям программы.

3. Формы аттестации

В результате освоения программы происходит развитие личностных качеств, общекультурных и специальных знаний, умений и навыков, расширение опыта творческой деятельности. Контроль или проверка результатов обучения является обязательным компонентом процесса обучения: контроль имеет образовательную, воспитательную и развивающую функции.

Кроме знаний, умений и навыков, содержанием проверки достижений является социальное и общепсихологическое развитие обучающихся, поскольку реализация программы не только формирует знания, но и воспитывает и развивает. Содержанием контроля является мотивация к обучению и творческой деятельности, а также такие социальные качества, как чувство ответственности, моральные нормы и поведение (наблюдение, диагностические методики).

Формы промежуточной аттестации: защита проекта, выставка.

Контроль усвоенных знаний и навыков осуществляется в каждом модуле во время проведения контрольно-проверочных мероприятий. На усмотрение педагога контроль может также осуществляться по каждой теме модуля. Основной формой промежуточной аттестации является практическая работа.

4. Оценочные материалы

Учащийся на контрольно-проверочном мероприятии оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не зачтено».

Критерии выставления оценки «зачтено»:

- Оценки «зачтено» заслуживает учащийся, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой.
- Оценка «зачтено» выставляется учащимся, показавшим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, демонстрирующие систематический характер знаний по предмету.
- Оценкой «зачтено» оцениваются учащиеся, показавшие знание основного учебного материала в минимально необходимом объеме, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что учащийся обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством педагога.

Критерии выставления оценки «не зачтено»:

Оценка «не зачтено» выставляется учащимся, показавшим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают

результаты учащихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер.

5. Методические материалы

- Артем Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. Основы программирования микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка».
- Методические рекомендации по образовательной робототехнике. Сборник 1. Изд-во Томского физикотехнического лицея. 2017.

Список литературы

1. Основная литература

1. Александр Гагарин, Динара Гагарина. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 1. Изд-во НИУ ВШЭ. 2019
2. Лидия Белиовская, Николай Белиовский. Роботизированные лабораторные работы по физике. М. 2016
3. Вероника Воронина, Игорь Воронин. Программирование для детей. От основ к созданию роботов. Спб. 2018
4. Виталий Петров. ArduBlock Мобильные Роботы М.2019
5. Джон Бейктал. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих. М. 2019

2. Дополнительная литература

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №196 от 9.11.2018 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-Р)
5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей"
6. Письмо Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации»
7. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций"
8. Письмо Министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 №МО-16-09-01/826-ТУ
9. Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»;
10. Приказ Департамента образования администрации городского округа Тольятти от 18.11.2019 года №443-пк/3.2 "Об утверждении правил Персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе Тольятти на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам"