

Управление образования, опеки и попечительства администрации муниципального
образования администрации Октябрьский район

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
"Центр дополнительного образования Октябрьского района"

Рассмотрено
на Педагогическом Совете
дата 17.08.2022 протокол № 7



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Направление: техническое

Возраст учащихся: 11 – 16 лет
Срок реализации: 3 года
Автор-составитель: Заместитель
директора по ИКТ
1 кв. категории
МБОУ «Октябрьская СОШ»
Пересыпкин П.А.

с. Октябрьское, 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ №1 Комплекс основных характеристик программы	4
1.1 Пояснительная записка	4
1.1.1 Актуальность программы	4
1.1. 2. Направленность (профиль) программы	4
1.1. 3. Нормативно – правовое обеспечение программы	5
1.1. 4. Уровень разработки программы	6
1.1. 5. Форма организации содержания программы	6
1.1.6. Ориентация программы по цели обучения	6
1.1.7. Уровень освоения программы	6
1.1.8. Педагогическая целесообразность	6
1.1.9. Отличительные особенности программы	6
1.10. Адресат программы	7
1.11. Объем и срок освоения программы	7
1.12. Формы обучения	7
1.13. Формы проведения занятий	7
1.14.Формы организации образовательного процесса	7
1.15.Режим занятий	7
1.16. Особенности организации образовательного процесса	7
1.2. Цель и задачи программы	8
1.3 Содержание программы	9
1.3.1 Учебный план 1 года обучения	9
1.3.2 Учебный план 2 года обучения	10
1.3.3 Учебный план 3 года обучения	12
1.3.4. Содержание учебного плана 1 года обучения	13
1.3.5. Содержание учебного плана 2 года обучения	17
1.3.6. Содержание учебного плана 3 года обучения	20
1.4 Планируемые результаты	24
1.4.1 Планируемые результаты первого года обучения	24
1.4.1 Планируемые результаты второго года обучения	25

1.4.1 Планируемые результаты третьего года обучения	26
РАЗДЕЛ №2 Комплекс организационно-педагогических условий	26
2.1 Календарный учебный график первого года обучения	26
2.2 Календарный учебный график второго года обучения	35
2.3 Календарный учебный график третьего года обучения	46
2.4 Условия реализации программы	53
2.4.1 Материально – техническое обеспечение	53
2.4.2 Информационное обеспечение	54
2.4.3 Список литературы по программе	54
2.4.4 Кадровое обеспечение	55
2.5 Формы аттестации	55
2.6 Оценочные материалы	56
2.7 Методические материалы	61

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

1.1.1. Актуальность

Ориентация на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, является важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения.

Процессы обучения и воспитания развиваются у учащихся в случае наличия деятельностной формы способствующей формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов.

Для развития ребенка необходимо организовать его деятельность, организующую условия, провоцирующие детское действие. Такая стратегия обучения легко реализуется в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для учащихся и четко сформулированную образовательную концепцию.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Учащиеся научатся грамотно выразить свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

1.1.2. Направленность (профиль) программы

Программа имеет техническую направленность.

Она ориентирована на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

1.1.3. Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990г.);
- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 03.02.2014 г. № 11-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закон Оренбургской области от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области» (с изменениями на 29/10/2015);
- Указ Президента РФ от 01.06.2012 г. № 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 – 2017 годы»;
- Распоряжение Правительства РФ от 15.05.2013г. № 792-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 – 2020 годы»;
- Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы» (Постановление Правительства РФ от 30.12.2015г. № 1493).
- Государственная программа «Развитие системы образования Оренбургской области» на 2014-2020гг. (Постановление правительства Оренбургской области от 28.06.2013г. № 553-п.п.);
- Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
- Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов" (утв. Президентом РФ 03.04.2012 N Пр-827)
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Решение коллегии министерства образования Оренбургской области «О состоянии и перспективах развития региональной системы дополнительного образования детей» (от 18.10.2013 г.);
- Рекомендации по организации внеурочной деятельности в рамках реализации федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования в Оренбургской области от 20 сентября 2010 года № 01/15-4324;
- Уставом бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования Октябрьского района»
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам

(Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»)

1.1.4. По уровню разработки

Программа «Робототехника» является **модифицированной**, в основу программы положены программы: Чумакин Е.В. «Робототехника EV3», Галата Т.А. «Основы робототехники», Козлова И.А и Гонышева Е.В. «Робототехника», измененные с учетом особенностей образовательного процесса, формирования групп обучающихся.

1.1.5. По форме организации содержания

Программа «Робототехника» - модульная, составленная из самостоятельных, устойчивых целостных блоков.

1.1.6. По цели обучения: программа технической ориентации.

1.1.7. Уровни освоения

Уровень освоения программы – базовый. Он предполагает использование и реализацию форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

1.1.8. Педагогическая целесообразность программы

Заключается в том, что учащиеся в процессе обучения научатся конструировать и программировать. Кроме этого они получают дополнительное образование в области физики, теоретической механики, электроники и информатики.

1.1.9. Отличительные особенности

Программа составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы. По содержанию тем, программа находится в едином комплексе с другими программами дисциплин информационно-технологического профиля, являясь базовой площадкой для программ более углубленного изучения роботов и мехатроники. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность обучающемуся независимо и самостоятельно выбирать пути ее решения в отличие от типичных лабораторных заданий, где присутствует готовое указание, требующие лишь повторения заранее предписанных действий. Основным акцент в освоение данной программы делается на использование проектной деятельности в

создании роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельностью за рамками образовательного процесса.

1.10.Адресат программы

Средний школьный возраст 11-16 лет.

1.11.Объём и срок освоения

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» рассчитана на три года обучения, 144 учебных часа.

1.12. Формы обучения

Очная, с элементами дистанционного обучения.

1.13.Формы проведения занятия

Комбинированные занятия, интерактивные лекции с использованием презентаций и научных фильмов, беседы, практические занятия, упражнения, интегрированные занятия, проблемные и поисковые занятия, обсуждение работ обучающихся, защита учебно-исследовательских работ (проектов), соревнования и конкурсы.

1.14.Формы организации образовательного процесса

Основными формами образовательного процесса являются групповые комбинированные занятия, интерактивные лекции с использованием презентаций и научных фильмов, беседы, практические занятия, упражнения, интегрированные занятия, проблемные и поисковые занятия, обсуждение работ обучающихся, защита учебно-исследовательских работ (проектов), соревнования и конкурсы.

1.15.Режим занятий: Занятия учебных групп проводятся:

- первый год обучения – 4 раза в неделю по 1 часа (144 часов);
- второй год обучения – 4 раза в неделю по 1 часа (144 часов);
- третий год обучения – 4 раза в неделю по 1 часа (144 часов).

1.16.Особенности организации образовательного процесса в соответствии с индивидуальными учебными планами.

1. В поэтапном освоении обучающимися, предлагаемого курса, что даёт возможность детям с разным уровнем освоить те этапы сложности, которые соответствуют их способностям.

2. В методике индивидуального подхода к каждому обучающемуся при помощи подбора заданий разного уровня сложности. Индивидуальный

подход базируется на личностно-ориентированном подходе к ребёнку, при помощи создания педагогом «ситуации успеха» для каждого учащегося, таким образом, данная методика повышает эффективность и результативность образовательного процесса. Подбор заданий осуществляется на основе метода наблюдения педагогом за практической деятельностью учащегося на занятии.

1.2 Цель и задачи программы.

Цель программы – формирование устойчивой мотивации к изучению современных технологий конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Задачи программы:

Обучающие:

- формировать у обучающихся навыки использования современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности;
- ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- углубить базовые знания по физике, информатике и математике;
- научить обучающихся решать некоторые кибернетических задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие:

- развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать у обучающихся мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательности;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение у обучающихся;
- ориентировать обучающихся на участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитывающие:

- воспитывать чувство гордости за достижения нашей страны в области науки и техники;
- воспитывать гражданственность и патриотизм;
- воспитывать трудолюбие, чувство взаимопомощи, умение работать индивидуально и в группе, находить общее решение и аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- воспитывать у обучающихся научно-деятельностный стиль мышления.

1.3 Содержание программы.

1.3.1 Учебный план 1-го года обучения

№	Название раздела, тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации или контроля
1	Введение в общеобразовательную программу.	3	3	-	Беседа, входная диагностика
2	История робототехники, роботы в современном мире	12	6	6	Беседа, демонстрация, самостоятельная работа
3	Основы конструирования.	14	6	8	Опрос, педагогическое наблюдение, демонстрация, зачет, контрольное задание
4	Моторные механизмы.	14	6	8	Опрос, педагогическое наблюдение, демонстрация, зачет, контрольное задание
5	Трехмерное моделирование.	14	6	8	Опрос, демонстрация, педагогическое наблюдение, контрольное задание
6	Основы программирования роботов	13	5	8	Опрос, демонстрация моделей, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
7	Основы управления роботом	14	6	8	Опрос, демонстрация моделей, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
8	Удаленное управление	12	6	6	Опрос, демонстрация моделей, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, контрольное

					задание
9	Игры роботов	12	5	7	Опрос, демонстрация моделей, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
10	Состязания роботов	12	5	7	Педагогическое наблюдение, опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
11	Творческие проекты	12	5	7	Педагогическое наблюдение, защита творческих проектов
12	Зачеты	6	2	4	Тестирование, практические задания, контрольное задание, итоговая диагностика
13	Итоговое занятие	6	2	4	Итоговая выставка и демонстрация роботов
	Итого: 144 часа	144	63	81	

1.3.1 Учебный план 2-го года обучения

№	Название раздела, тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации или контроля
1	Вводное занятие	2	2	-	Беседа , входная диагностика
2	Повторение. Основные понятия	8	4	4	Опрос, тестирование, педагогическое наблюдение, демонстрация, контрольное задание
3	Базовые регуляторы	10	5	5	Опрос, педагогическое наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
4	Пневматика	10	5	5	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная

					работа, контрольное задание
5	Трёхмерное моделирование	12	5	7	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
6	Программирование и робототехника	12	5	7	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
7	Элементы мехатроники	12	5	7	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
8	Решение инженерных задач	12	5	7	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
9	Альтернативные среды программирования	14	6	8	Опрос, тестирование, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
10	Игры роботов	12	5	7	Опрос, демонстрация моделей, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
11	Состязания роботов	10	5	5	Педагогическое наблюдение, опрос, анализ и подведение итогов состязаний
12	Среда программирования виртуальных роботов	12	5	7	Опрос, педагогическое наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа
13	Творческие проекты	10	5	5	Педагогическое

					наблюдение, защита творческих проектов
14	Зачеты	4	2	2	Тестирование, практические задания, итоговая диагностика
15	Итоговое занятие	4	2	2	Итоговая выставка и демонстрация роботов
	Итого: 144 часов	144	66	78	

1.3.1 Учебный план 3-го года обучения

№	Название раздела, тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации или контроля
1	Вводное занятие	2	2	-	Беседа, тестирование
2	Повторение. Основные понятия	6	2	4	Наблюдение, опрос, тестирование, демонстрация, контрольное задание, самостоятельная работа
3	Знакомство с языком RobotC	14	6	8	Наблюдение, опрос, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
4	Применение регуляторов	12	5	7	Наблюдение, опрос, тестирование, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
5	Элементы теории автоматического управления	14	6	8	Наблюдение, опрос, тестирование, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
6	Роботы-андроиды	14	6	8	Наблюдение, опрос, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание

7	Решение инженерных задач	12	5	7	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа
8	Знакомство с языком Си для роботов	12	5	7	Наблюдение, опрос, анализ и подведение итогов состязаний
9	Сетевое взаимодействие роботов	12	5	7	Наблюдение, защита творческих проектов
10	Игры роботов	12	6	6	Тестирование, практические задания, контрольное задание, итоговая диагностика
11	Состязания роботов	12	6	6	Наблюдение, опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
12	Творческие проекты	12	6	6	Наблюдение, защита творческих проектов
13	Зачеты	6	2	4	Тестирование, контрольное задание, практические задания, итоговая диагностика
14	Итоговое занятие	4	2	2	Итоговая выставка и демонстрация роботов
	Итого: 144 часов	144	64	80	

1.3.2. Содержание учебного плана первого года обучения

Раздел 1. Введение в общеобразовательную программу. (3 часа.)

Теория: знакомство с целями и задачами объединения. Порядок и содержание его работы. Показ образцов готовых работ. Входная диагностика. Инструктаж по технике безопасности. Основные понятия: информатика, кибернетика, робототехника.

Раздел 2. История робототехники, роботы в современном мире. (12 часов.)

Теория: История робототехники: от машин до роботов. Просмотр видеофильмов об истории развития лего-конструирования.

Практика:

- конкурс рисунков на тему «Робот будущего»;
- изготовление модели роботов из бумажных разверток.

Раздел 3. Основы конструирования. (14 часов.)

Теория: простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение задач.

Практика:

- принципы крепления деталей;
 - строительство высокой башни;
 - хватательный механизм;
 - виды механической передачи (зубчатая и ременная передача, передаточное отношение);
 - повышающая передача (волчок);
 - понижающая передача, силовая «крутилка»;
 - редуктор, осевой редуктор с заданным передаточным отношением.
- Зачет по теме.

Раздел 4. Моторные механизмы. (14 часов.)

Теория: механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.

Практика:

- стационарные моторные механизмы;
 - одномоторный гонщик;
 - преодоление горки;
 - робот-тягач;
 - сумотори;
 - шагающие роботы;
 - маятник капицы;
- Зачет по теме.

Раздел 5. Трехмерное моделирование. (14 часов.)

Теория: создание трехмерных моделей конструкций из Lego.

Практика:

- введение в виртуальное конструирование, зубчатая передача;
- простейшие модели.

Раздел 6. Основы программирования роботов. (13 часов.)

Теория: знакомство с контроллером EV3. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Практика:

- знакомство с контроллером EV3;
- сборка креплений датчиков к базовой модели;
- тестирование датчиков через интерфейс микропроцессорного блока EV3;
- понятие «алгоритм»
- простые программы движения прямо, поворота, паузы

- встроенные программы;
- одномоторная тележка;
- двухмоторная тележка;
- датчики;
- среда программирования roboLab;
- колесные, гусеничные и шагающие роботы;
- решение простейших задач;
- цикл, ветвление, параллельные задачи;
- кегельринг;
- следование по линии;
- путешествие по комнате;
- поиск выхода из лабиринта.

Раздел 7. Основы управления роботом. (14 часов.)

Теория: эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Среда EV3 или RoboLab. Интерфейс, палитры команд.

Практика:

- релейный регулятор;
- пропорциональный регулятор;
- защита от застреваний;
- траектория с перекрестками;
- пересеченная местность;
- обход лабиринта по правилу правой руки;
- анализ показаний разнородных датчиков;
- синхронное управление двигателями;
- робот-барабанщик;
- среда EV3 или RoboLab;
- интерфейс, палитры команд.

Тема 8. Удаленное управление. (12 часов.)

Теория: порядок управления роботом через bluetooth.

Практика:

- передача числовой информации;
- кодирование при передаче;
- управление моторами через bluetooth;
- устойчивая передача данных.

Раздел 9. Игры роботов. (12 часов.)

Теория: теоретические основы игр в боулинг, футбол, баскетбол. Командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

Практика:

- «Царь горы»;
- управляемый футбол роботов;
- теннис роботов;
- футбол с инфракрасным мячом (основы).

Раздел 10.Состязания роботов. (12 часов.)

Теория: подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Правила проведения соревнований по гонкам роботов и сумо роботов. Конструирование робота-сумоиста, конструирование робота-гонщика. Программирование роботов в среде EV3 или Robolab. Соревнования роботов.

Практика:

- сумо;
- гонщик;
- перетягивание каната;
- кегельринг;
- следование по линии;
- слалом;
- лабиринт;
- интеллектуальное сумо.

Раздел 11.Творческие проекты. (12 часов.)

Теория: разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Принципы конструирования творческих моделей роботов. Методы презентации проектов. Алгоритм сборки робота-катапульты, робота-автопогрузчика, или собственной идеи модели робота. Презентация и выставка проектов.

Практика:

- роботы-помощники человека;
- роботы-артисты;
- свободные темы.

Раздел 12. Зачеты. (6 часов.)

Теория: сдача теоретической части программирования EV3. Итоговая диагностика.

Практика:

- расчет движений
- загрузка программ
- практическая сборка роботов.
- подготовка и защита проектов

Раздел 13. Итоговое занятие. (6 часов.)

Теория: подведение итогов работы творческого объединения за год. Выставка и демонстрационный показ роботов для родителей. Вручение грамот обучающимся.

1.3.2. Содержание учебного плана второго года обучения

Раздел 1. Вводное занятие. (2 часа.)

Теория: обсуждение планов работы на учебный год, входная диагностика, инструктаж по технике безопасности.

Раздел 2. Повторение. Основные понятия. (8 часов.)

Теория: повторение основных понятий (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

Практика:

- следование за объектом, одномоторная тележка, контроль скорости, п-регулятор;
- двухмоторная тележка; следование по линии за объектом; безаварийное движение.

Раздел 3. Базовые регуляторы. (10 часов.)

Теория: задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора пропорционального регулятора.

Практика:

- следование за объектом, одномоторная тележка, контроль скорости, п-регулятор;
- двухмоторная тележка, следование по линии за объектом, безаварийное движение;
- объезд объекта слалом;
- движение по дуге с заданным радиусом, спираль;
- вывод данных на экран, работа с переменными;
- следование вдоль стены, пд-регулятор;
- поворот за угол, сглаживание, фильтр первого рода;
- управление положением серводвигателей.

Раздел 4. Пневматика. (10 часов.)

Теория: порядок построения механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.

Практика:

- пресс;
- грузоподъемники;
- евроокна;
- регулируемое кресло;
- манипулятор;
- штамповщик;
- электронасос;

- автоматический регулятор давления.

Раздел 5. Трехмерное моделирование. (12 часов.)

Теория: поэтапное создание трехмерных моделей конструкций из Lego.

Практика:

- проекция и трехмерное изображение;
- создание руководства по сборке;
- ключевые точки;
- создание отчета.

Раздел 6. Программирование и робототехника. (12 часов.)

Теория: эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.

Практика:

- траектория с перекрестками;
- поиск выхода из лабиринта;
- транспортировка объектов;
- эстафета, взаимодействие роботов;
- шестиногий маневренный шагающий робот;
- ралли по коридору, рулевое управление и дифференциал;
- скоростная траектория, передаточное отношение и ПД-регулятор;
- плавающий коэффициент, кубический регулятор.

Раздел 7. Элементы мехатроники. (12 часов.)

Теория: теоретические основы управления серводвигателями, построение робота-манипулятора.

Практика:

- принцип работы серводвигателя;
- сервоконтроллер;
- робот-манипулятор дискретный регулятор.

Раздел 8. Решение инженерных задач. (12 часов.)

Теория: порядок сбора и анализа данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.

Практика:

- подъем по лестнице;
- постановка робота-автомобиля в гараж;
- погоня: лев и антилопа.

Раздел 9. Альтернативные среды программирования. (14 часов.)

Теория: изучение различных сред и языков программирования роботов

на базе EV3.

Практика:

- структура программы;
- команды управления движением;
- работа с датчиками;
- ветвления и циклы;
- переменные;
- подпрограммы;
- массивы данных.

Раздел 10. Игры роботов. (12 часов.)

Теория: составление и программирование игр теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

Практика:

- управляемый футбол;
- теннис;
- футбол с инфракрасным мячом, пенальти.

Раздел 11. Состязания роботов. (10 часов.)

Теория: подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Использование различных контроллеров.

Практика:

- интеллектуальное сумо;
- кегельринг-макро;
- следование по линии;
- лабиринт;
- слалом;
- дорога-2;
- эстафета;
- лестница;
- канат;
- инверсная линия;
- гонки шагающих роботов;
- международные состязания роботов (по правилам организаторов).

Раздел 12. Среда программирования виртуальных роботов Seebot. (12 часов.)

Теория: знакомство с языком Cbot, программирование.

Практика:

- управление роботом;
- транспортировка объектов;
- радар; поиск объектов;
- циклы; ветвления;

- цикл с условием, ожидание события;
- ралли по коридору;
- пд-регулятор с контролем скорости;
- летательные аппараты;
- тактика воздушного боя.

Раздел 13. Творческие проекты. (10 часов.)

Теория: разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.

Практика:

- человекоподобные роботы;
- роботы-помощники человека;
- роботизированные комплексы;
- охранные системы;
- защита окружающей среды;
- роботы и искусство;
- роботы и туризм;
- правила дорожного движения;
- роботы и космос;
- социальные роботы;
- свободные темы.

Раздел 14. Зачеты. (4 часа.)

Теория: сдача теоретической части программирования EV3. Итоговая диагностика.

Практика:

- расчет движений;
- загрузка программ;
- комбинированное программирование;
- практическая сборка роботов.

Раздел 15. Итоговое занятие. (4 часа.)

Теория: подведение итогов работы творческого объединения за год. Выставка и демонстрационный показ роботов для родителей. Вручение грамот обучающимся.

1.3.2. Содержание учебного плана третьего года обучения

Раздел 1. Вводное занятие. (2 часа.)

Теория: обсуждение планов работы на учебный год, входная диагностика, инструктаж по т/б.

Раздел 2. Повторение. Основные понятия. (6 часов.)

Теория: основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

Практика:

- следование за объектом, одномоторная тележка, контроль скорости, п-регулятор;
- двухмоторная тележка, следование по линии за объектом, безаварийное движение.

Раздел 3. Знакомство с языком RobotC. (14 часов.)

Теория: понятие «Язык RobotC», основы программирования.

Практика:

- вывод на экран;
- управление моторами; встроенные энкодеры;
- графика на экране контроллера;
- работа с датчиками, вывод графиков показаний на экран;
- подпрограммы, функции с параметрами;
- косвенная рекурсия, алгоритм «ханойские башни»;
- массивы, запоминание положений энкодера;
- параллельные задачи, воспроизведение положений энкодера;
- операции с файлами;
- запоминание пройденного пути в файл, воспроизведение;
 - множественный выбор, конечный автомат.

Раздел 4. Применение регуляторов. (12 часов.)

Теория: задачи стабилизации, поиска объекта, движение по заданному пути.

Практика:

- следование за объектом;
- следование по линии;
- следование вдоль стенки;
- управление положением серводвигателей;
- перемещение манипулятора.

Раздел 5. Элементы ТАУ. (14 часов.)

Теория: релейный многопозиционный регулятор, пропорциональный регулятор, дифференциальный регулятор, кубический регулятор, плавающие коэффициенты, периодическая синхронизация, фильтры.

Практика:

- релейный многопозиционный регулятор;
- пропорциональный регулятор;
- пропорционально-дифференциальный регулятор;
- стабилизация скоростного робота на линии;
- фильтры первого рода;
- движение робота вдоль стенки;
- движение по линии с двумя датчиками;

- кубический регулятор;
- преодоление резких поворотов;
- плавающие коэффициенты;
- гонки по линии;
- периодическая синхронизация двигателей;
- шестиногий шагающий робот;
- ПИД-регулятор.

Раздел 6. Роботы-андроиды. (14 часов.)

Теория: построение и программирование роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков.

Практика:

- сборка;
 - шлагбаум;
 - мини-манипулятор;
 - серво постоянного вращения;
 - колесный робот в лабиринте;
 - мини-андроид;
 - робот-собачка;
 - робот-гусеница;
 - трехпальцевый манипулятор;
 - роботы-пауки;
 - роботы-андроиды;
 - редактор движений;
 - удаленное управление по bluetooth;
 - взаимодействие роботов;
 - трехмерное моделирование (создание трехмерных моделей конструкций из lego);
 - проекция и трехмерное изображение;
 - создание руководства по сборке;
 - ключевые точки;
- создание отчета.

Раздел 7. Решение инженерных задач. (12 часов.)

Теория: сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.

Практика:

- стабилизация перевернутого маятника на тележке;
- исследование динамики робота-сигвея;
- постановка робота-автомобиля в гараж;
- оптимальная парковка робота-автомобиля;
- ориентация робота на местности;
- построение карты;
- погоня: лев и антилопа.

Раздел 8. Знакомство с языком Си. (12 часов.)

Теория: изучение различных сред с языком программирования Си для микроконтроллеров. Структура программы

Практика:

- команды управления движением;
- работа с датчиками;
- ветвления и циклы;
- переменные;
- подпрограммы;
- массивы данных.

Раздел 9. Сетевое взаимодействие роботов. (12 часов.)

Теория: устойчивая передача данных, распределенные системы, коллективное взаимодействие.

Практика:

- устойчивая передача данных по каналу bluetooth;
- распределенные системы;
- поиск объектов;
- слежение за объектом;
- следование по линии;
- передача изображения;
- управление с компьютера.

Раздел 10. Игры роботов. (12 часов.)

Теория: технология игры «Футбол»: командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

Практика:

- автономный футбол с инфракрасным мячом;
- теннис роботов, футбол роботов.

Раздел 11. Состязания роботов. (12 часов.)

Теория: подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров.

Практика:

- интеллектуальное сумо;
- кегельринг-макро;
- следование по линии;
- лабиринтслалом;
- дорога-2;
- эстафета;
- лестница;

- канат;
- инверсная линия;
- гонки шагающих роботов-линия-профи;
- гонки балансирующих роботов-сигвеев;
- международные состязания роботов (по правилам организаторов);
- танцы роботов-андроидов;
- полоса препятствий для андроидов.

Раздел 12. Творческие проекты. (12 часов.)

Теория: разработка творческих проектов на свободную тематику.

Одиночные и групповые проекты.

Практика:

- человекоподобные роботы;
- роботы-помощники человека;
- роботизированные комплексы;
- охранные системы;
- защита окружающей среды;
- роботы и искусство;
- роботы и туризм;
- правила дорожного движения;
- роботы и космос;
- социальные роботы;
- свободные темы.

Раздел 13. Зачеты. (6 часа.)

Теория: сдача теоретической части программирования EV3. Итоговая диагностика.

Практика:

- расчет движений;
- загрузка программ;
- комбинированное программирование;
- практическая сборка роботов.

Раздел 14. Итоговое занятие. (4 часа.)

Теория: подведение итогов работы творческого объединения за год. Выставка и демонстрационный показ роботов для родителей. Вручение грамот обучающимся.

1.4. Планируемые результаты

1.4.1 Планируемые результаты первого года обучения

Личностный результат:

- ответственно относится к порученному делу;
- проявляет стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию

известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов;

- участвует в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов;
- проявляет интерес к техническим профессиям.

Метапредметный результат:

- прогнозирует конечный результат;
- способен оценить результаты своего труда;
- самостоятельно ставит перед собой цели и задачи;
- умеет анализировать модель по признакам;
- сотрудничает со всеми обучающимися в коллективе.

Предметный результат:

- знает принципы работы простейших механизмов и расчет передаточного отношения;
- понимает принципы устройства робота как кибернетической системы;
- умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- умеет решать задачи с использованием одного регулятора;
- умение собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания
- обладает основными навыками программирования в графической среде.

1.4.2. Планируемые результаты второго года обучения

Личностный результат:

- берет на себя инициативу;
- проявляет стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов;
- самостоятельно готовится к состязаниям, стремится к получению высокого результата;
- проявляет интерес к техническим профессиям.

Метапредметный результат:

- прогнозирует конечный результат;
- способен оценить результаты своего труда, труда других людей;
- самостоятельно ставит перед собой цели и задачи, определяет пути решения;
- умеет анализировать модель по признакам;
- сотрудничает со всеми обучающимися в коллективе.

Предметный результат:

- умеет использовать регуляторы для управления роботом;
- умеет решать задачи с использованием двух регуляторов или дополнительного задания для робота;
- умеет конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов;
- обладает расширенными возможностями графического программирования;
- обладает навыками программирования исполнителей в текстовой среде;

- умеет выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими.

1.4.3. Планируемые результаты третьего года обучения

Предметный результат:

- имеет практический опыт работы с языком Си;
- свободно пользуется расширенными возможностями текстового программирования;
- умеет составить программу для решения многоуровневой задачи;
- имеет практический опыт процедурного программирования;
- умеет использовать нестандартные датчики и расширения контроллера;
- умеет пользоваться справочной системой и примерами.

Метапредметный результат:

- планирует проектную деятельность и прогнозирует конечный результат;
- способен оценить результаты своего труда, труда других людей;
- обладает исследовательским подходом к решению задач, поиску аналогов, анализу существующих решений;
- сотрудничает со всеми обучающимися в коллективе.

Личностный результат:

- проявляет ценностное отношение к творчеству;
- берет на себя инициативу;
- проявляет стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов;
- самостоятельно готовится к состязаниям, стремится к получению высокого результата;
- участвует в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов
- готов к выбору профессии.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график первого года обучения

№ п/п	Месяц	Чи сло	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				беседа	3	Вводное занятие	уч. класс	Беседа, входная диагностика
2				беседа	2	История робототехники, роботы в современном мире (история робототехники: от машин до роботов)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, зачет, контрольное задание
3				беседа	3	История	уч.	Опрос,

						робототехники, роботы в современном мире (видеофильмов об истории развития легио-конструирования)	класс	наблюдение, демонстрация, зачет, контрольное задание
4				беседа	3	История робототехники, роботы в современном мире (конкурс рисунков на тему «Робот будущего»)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, зачет, контрольное задание
5				беседа	3	История робототехники, роботы в современном мире (изготовление модели роботов из бумажных разверток)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, зачет, контрольное задание
6				комбинированное	2	Основы конструирования (основы конструирования. простейшие механизмы)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, зачет, контрольное задание
7				комбинированное	2	Основы конструирования (принципы крепления деталей, строительство высокой башни)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, зачет, контрольное задание
8				комбинированное	2	Основы конструирования (хватательный механизм)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, зачет, контрольное задание
9				комбинированное	2	Основы конструирования (виды механической передачи (зубчатая и ременная передача, передаточное отношение))	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, зачет, контрольное задание
10				комбинированное	2	Основы конструирования	уч. класс	Опрос, наблюдение,

				ованное		(повышающая передача (волчок))		демонстрация , зачет, контрольное задание
11				комбинированное	2	Основы конструирования (понижающая передача, силовая «крутилка»);)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , зачет, контрольное задание
12				комбинированное	2	Основы конструирования (редуктор, осевой редуктор с заданным передаточным отношением, зачет по теме)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , зачет, контрольное задание
13				комбинированное	2	Моторные механизмы (моторные механизмы, механизмы с использованием электромотора и батарейного блока)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , зачет, контрольное задание
14				комбинированное	2	Моторные механизмы (роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , зачет, контрольное задание
15				комбинированное	2	Моторные механизмы (стационарные моторные механизмы)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , зачет, контрольное задание
16				комбинированное	2	Моторные механизмы (одномоторный гонщик, преодоление горки, робот-тягач)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , зачет, контрольное задание
17				комбинированное	2	Моторные механизмы (сумотори, шагающие роботы)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , зачет, контрольное задание

18				комбинированное	4	Моторные механизмы (маятник Капицы, зачет по теме)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, зачет, контрольное задание
19				комбинированное	4	Трехмерное моделирование (трехмерное моделирование)	уч. класс	Опрос, демонстрация, наблюдение, контрольное задание
20				комбинированное	4	Трехмерное моделирование (создание трехмерных моделей конструкций из Lego)	уч. класс	Опрос, демонстрация, наблюдение, контрольное задание
21-22				комбинированное	4	Трехмерное моделирование (введение в виртуальное конструирование)	уч. класс	Опрос, демонстрация, наблюдение, контрольное задание
23-24				комбинированное	2	Трехмерное моделирование (моделирование зубчатой передачи и простейших моделей)	уч. класс	Опрос, демонстрация, наблюдение, контрольное задание
25				комбинированное	1	Основы программирования роботов (введение в робототехнику)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
26				комбинированное	2	Основы программирования роботов (знакомство с контроллером EV3)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
27				комбинированное	2	Основы программирования роботов (встроенные программы, датчики, среда программирования)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
28				комбинированное	2	Основы программирования	уч. класс	Опрос, демонстрация

						роботов (колесные роботы, гусеничные роботы, шагающие роботы, решение простейших задач)		моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
29				комбинированное	2	Основы программирования роботов (цикл, ветвление, параллельные задачи, стандартные конструкции роботов, знакомство с контроллером ev3)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
30				комбинированное	2	Основы программирования роботов (одномоторная тележка, встроенные программы, двухмоторная тележка, датчики, среда программирования roboLab, колесные, гусеничные и шагающие роботы)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
31				комбинированное	2	Основы программирования роботов (решение простейших задач, цикл, ветвление, параллельные задачи, кегельринг, следование по линии, путешествие по комнате, поиск выхода из лабиринта)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
32				комбинированное	2	Основы управления роботом (основы управления роботом, эффективные конструкторские и программные решения классических задач)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
33				комбинированное	2	Основы управления роботом (эффективные методы программирования: регуляторы, события,	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная

						параллельные задачи)		ная работа, контрольное задание
34				комбинированное	2	Основы управления роботом (релейный регулятор, пропорциональный регулятор, защита от застреваний)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
35				комбинированное	2	Основы управления роботом (траектория с перекрестками, пересеченная местность, обход лабиринта по правилу правой руки)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
36				комбинированное	3	Основы управления роботом (анализ показаний разнородных датчиков)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
37				комбинированное	3	Основы управления роботом (синхронное управление двигателями; робот-барабанщик)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
38				комбинированное	2	Удаленное управление (удаленное управление, порядок управления роботом через bluetooth)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
39				комбинированное	4	Удаленное управление (передача числовой информации)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
40-				комбинированное	4	Удаленное	уч.	Опрос,

41				ованное		управление (кодирование при передаче, управление моторами через bluetooth)	класс	демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
42-43				комбинированное	2	Удаленное управление (устойчивая передача данных)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
44				комбинированное	2	Игры роботов (игры роботов, теоретические основы игр в боулинг, футбол, баскетбол)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
45				комбинированное	2	Игры роботов (командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
46				комбинированное	2	Игры роботов (использование удаленного управления. проведение состязаний)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
47				комбинированное	2	Игры роботов (популяризация новых видов роботоспорта)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
48-49				комбинированное	2	Игры роботов («Царь горы», управляемый футбол роботов, теннис роботов)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание

								ная работа, контрольное задание
50-51				комбинированное	2	Игры роботов (футбол с инфракрасным мячом (основы))	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
52-53				комбинированное	2	Состязания роботов (подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней)	уч. класс	Наблюдение, опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
54				комбинированное	2	Состязания роботов (правила проведения соревнований по гонкам роботов и сумо роботов)	уч. класс	Наблюдение, опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
55				комбинированное	2	Состязания роботов (конструирование робота-сумоиста; конструирование робота-гонщика)	уч. класс	Наблюдение, опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
56-57				комбинированное	2	Состязания роботов (программирование роботов в среде EV3 или Robolab. Соревнования роботов)	уч. класс	Наблюдение, опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
58				комбинированное	2	Состязания роботов (перетягивание каната, кегельринг, следование по линии)	уч. класс	Наблюдение, опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
59				Комбини	2	Состязания роботов	уч.	Наблюдение,

				рованное		(слалом, лабиринт, интеллектуальное сумо)	класс	опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
60-61				комбинированное	1	Творческие проекты (разработка творческих проектов на свободную тематику, одиночные и групповые проекты)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
62				комбинированное	2	Творческие проекты (принципы конструирования творческих моделей роботов)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
63				комбинированное	2	Творческие проекты (методы презентации проектов)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
64				комбинированное	2	Творческие проекты (алгоритм сборки робота-катапульты)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
65				комбинированное	2	Творческие проекты (алгоритм сборки робота-автопогрузчика, роботы-артисты)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
66				комбинированное	2	Творческие проекты (алгоритм сборки собственной идеи модели робота, роботы-помощники человека)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
67				комбинированное	1	Творческие проекты (презентация и выставка проектов)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
68				комбинированное	2	Зачеты (сдача теоретической части программирования EV3)	уч. класс	Тестирование, практические задания, контрольное задание, итоговая диагностика
69				комбинированное	2	Зачеты (итоговая диагностика, расчет движений, загрузка	уч. класс	Тестирование, практические

						программ)		задания, контрольное задание, итоговая диагностика
70				комбинир ованное	2	Зачеты (практическая сборка роботов, подготовка и защита проектов)	уч. класс	Тестирование , практические задания, контрольное задание, итоговая диагностика
71				комбинир ованное	3	Итоговое занятие (подведение итогов работы творческого объединения за год)	уч. класс	Итоговая выставка и демонстрация роботов
72				комбинир ованное	3	Итоговое занятие (выставка и демонстрационный показ роботов для родителей, вручение грамот обучающимся)	уч. класс	Итоговая выставка и демонстрация роботов

2.2.Календарный учебный график второго года обучения

№ п/п	Месяц	Чи сло	Время проведе ния занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				беседа	2	Вводное занятия.	уч. класс	Беседа, входная диагностика
2-3				комбинир ованное	1	Повторение. Основные понятия (Повторение основных понятий (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др)	уч. класс	Опрос, тестирование, наблюдение, демонстрация , контрольное задание
4				комбинир ованное	2	Повторение. Основные понятия (следование за объектом, одномоторная тележка, контроль скорости, п- регулятор)	уч. класс	Опрос, тестирование, наблюдение, демонстрация , контрольное задание

5				комбинированное	2	Повторение. Основные понятия (двухмоторная тележка)	уч. класс	Опрос, тестирование, наблюдение, демонстрация, контрольное задание
6				комбинированное	2	Повторение. Основные понятия (следование по линии за объектом)	уч. класс	Опрос, тестирование, наблюдение, демонстрация, контрольное задание
7				комбинированное	1	Повторение. Основные понятия (безаварийное движение)	уч. класс	Опрос, тестирование, наблюдение, демонстрация, контрольное задание
8-9				комбинированное	1	Базовые регуляторы (базовые регуляторы, задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
10				комбинированное	1	Базовые регуляторы (пресс)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
11				комбинированное	2	Базовые регуляторы (грузоподъемники)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
12				комбинированное	2	Базовые регуляторы (евроокна)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация,

								самостоятельная работа, контрольное задание
13				комбинированное	2	Базовые регуляторы (регулируемое кресло)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
14				комбинированное	1	Базовые регуляторы (манипулятор)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
15				комбинированное	1	Базовые регуляторы (штамповщик, электронасос, автоматический регулятор давления)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
16				комбинированное	1	Пневматика (пневматика, порядок построения механизмов, управляемых сжатым воздухом)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
17				комбинированное	1	Пневматика (использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
18				комбинированное	1	Пневматика (следование за объектом,	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация

						одномоторная тележка, контроль скорости, п-регулятор)		, самостоятельная работа, контрольное задание
19				комбинированное	1	Пневматика (двухмоторная тележка, следование по линии за объектом, безаварийное движение)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
20				комбинированное	1	Пневматика (объезд объекта слалом)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
21				комбинированное	2	Пневматика (движение по дуге с заданным радиусом, спираль)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
22				комбинированное	2	Пневматика (вывод данных на экран, работа с переменными)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
23				комбинированное	1	Пневматика (следование вдоль стены, пд-регулятор, поворот за угол, сглаживание, фильтр первого рода, управление положением серводвигателей)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
24-25				комбинированное	2	Трехмерное моделирование (трехмерное моделирование поэтапное создание трехмерных моделей	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , самостоятельная работа,

						конструкций из Lego)		контрольное задание
26-27				комбинированное	2	Трехмерное моделирование (проекция и трехмерное изображение)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
28-29				комбинированное	3	Трехмерное моделирование (создание руководства по сборке)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
30				комбинированное	3	Трехмерное моделирование (ключевые точки)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
31				комбинированное	2	Трехмерное моделирование (создание отчета)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
32-33				комбинированное	1	Программирование и робототехника (программирование и робототехника, эффективные конструкторские и программные решения классических задач)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
34				комбинированное	2	Программирование и робототехника (эффективные методы программирования и управления, сложные конструкции, траектория с перекрестками)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
35				комбинированное	2	Программирование и	уч.	Опрос,

				ованное		робототехника (поиск выхода из лабиринта, транспортировка объектов)	класс	наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
36				комбинированное	2	Программирование и робототехника (эстафета, взаимодействие роботов)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
37				комбинированное	2	Программирование и робототехника (шестиногий маневренный шагающий робот)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
38				комбинированное	2	Программирование и робототехника (ралли по коридору, рулевое управление и дифференциал)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
39				комбинированное	1	Программирование и робототехника (скоростная траектория, передаточное отношение и ПД-регулятор, плавающий коэффициент, кубический регулятор)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
40				комбинированное	2	Элементы мехатроники (элементы мехатроники)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
41				комбинированное	2	Элементы мехатроники (теоретические основы управления)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация

						серводвигателями)		, самостоятель ная работа, контрольное задание
42-43				комбинированное	2	Элементы мехатроники (построение робота-манипулятора)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , самостоятель ная работа, контрольное задание
44-45				комбинированное	3	Элементы мехатроники (подъем по лестнице)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , самостоятель ная работа, контрольное задание
46-47				комбинированное	3	Элементы мехатроники (постановка робота-автомобиля в гараж; погоня: лев и антилопа)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , самостоятель ная работа, контрольное задание
48-49				комбинированное	2	Решение инженерных задач (решение инженерных задач, порядок сбора и анализа данных)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , самостоятель ная работа, контрольное задание
50-51				комбинированное	4	Решение инженерных задач (обмен данными с компьютером, простейшие научные эксперименты и исследования)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , самостоятель ная работа, контрольное задание

52-53				комбинированное	4	Решение инженерных задач (принцип работы серводвигателя, сервоконтроллер)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
54-55				комбинированное	2	Решение инженерных задач (робот-манипулятор, дискретный регулятор)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
56-57				комбинированное	2	Альтернативные среды программирования (альтернативные среды программирования изучение различных сред и языков программирования роботов на базе EV3)	уч. класс	Опрос, тестирование, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
58				комбинированное	2	Альтернативные среды программирования (структура программы)	уч. класс	Опрос, тестирование, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
59-60				комбинированное	4	Альтернативные среды программирования (команды управления движением)	уч. класс	Опрос, тестирование, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
61-62				комбинированное	3	Альтернативные среды программирования (работа с датчиками, ветвления и циклы, переменные)	уч. класс	Опрос, тестирование, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
63				комбинированное	3	Альтернативные среды программирования (подпрограммы; массивы данных)	уч. класс	Опрос, тестирование, наблюдение, самостоятельная работа,

								контрольное задание
64-65				комбинированное	2	Игры роботов (игры роботов, составление и программирование игр теннис, футбол)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
66-67				комбинированное	2	Игры роботов (командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
68-69				комбинированное	2	Игры роботов (программирование удаленного управления)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
70-71				комбинированное	4	Игры роботов (проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
72-73				комбинированное	2	Игры роботов (управляемый футбол, теннис, футбол с инфракрасным мячом, пенальти)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа, контрольное задание
74-75				комбинированное	2	Состязания роботов (подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней)	уч. класс	Наблюдение, опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
76-77				комбинированное	2	Состязания роботов (использование	уч. класс	Наблюдение, опрос,

						различных контроллеров, интеллектуальное сумо, кегельринг-макро)		контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
78-79				комбинированное	2	Состязания роботов (следование по линии, лабиринт, слалом, дорога-2)	уч. класс	Наблюдение, опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
80-81				комбинированное	2	Состязания роботов (эстафета, лестница, канат)	уч. класс	Наблюдение, опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
82-83				комбинированное	2	Состязания роботов (инверсная линия, гонки шагающих роботов, международные состязания роботов (по правилам организаторов))	уч. класс	Наблюдение, опрос, контрольное задание, анализ и подведение итогов состязаний
84-85				комбинированное	2	Среда программирования виртуальных роботов Ceebot (знакомство с языком Cbot; программирование)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, контрольное задание, самостоятельная работа
86				комбинированное	2	Среда программирования виртуальных роботов Ceebot (управление роботом)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, контрольное задание, самостоятельная работа
87				комбинированное	2	Среда программирования виртуальных роботов Ceebot (транспортировка объектов)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация, контрольное задание, самостоятельная работа
88				комбинированное	2	Среда	уч.	Опрос,

				ованное		программирования виртуальных роботов Sееbot (радар, поиск объектов)	класс	наблюдение, демонстрация , контрольное задание, самостоятельная работа
89-90				комбинированное	2	Среда программирования виртуальных роботов Sееbot (циклы, ветвления)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , контрольное задание, самостоятельная работа
91-92				комбинированное	2	Среда программирования виртуальных роботов Sееbot (цикл с условием, ожидание события)	уч. класс	Опрос, наблюдение, демонстрация , контрольное задание, самостоятельная работа
93-95				комбинированное	2	Творческие проекты (Творческие проекты, разработка творческих проектов на свободную тематику, одиночные и групповые проекты, регулярные выставки, доклады и поездки)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
96-98				комбинированное	3	Творческие проекты (человекоподобные роботы, роботы-помощники человека, роботизированные комплексы)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
99-100				комбинированное	3	Творческие проекты (охранные системы, защита окружающей среды)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
101-102				комбинированное	2	Творческие проекты (роботы и искусство, роботы и туризм, правила дорожного движения, роботы и космос, социальные роботы, свободные темы)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
103-104				комбинированное	2	Зачеты (сдача теоретической части программирования EV3: расчет движений,	уч. класс	Тестирование , контрольное задание, практические задания,

						загрузка программ)		итоговая диагностика
105 - 106				комбинированное	2	Зачеты (сдача теоретической части программирования EV3: комбинированное программирование, практическая сборка роботов)	уч. класс	Тестирование, контрольное задание, практические задания, итоговая диагностика
107 - 108				комбинированное	4	Итоговое занятие	уч. класс	Итоговая выставка и демонстрация роботов

2.3. Календарный учебный график третьего года обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				комбинированное	2	Вводное занятие	уч. класс	беседа
2-3				комбинированное	2	Повторение. Основные понятия. (Знакомство с языком RobotC, понятие «Язык RobotC», основы программирования. вывод на экран, управление моторами)	уч. класс	Наблюдение, опрос, тестирование, демонстрация, контрольное задание, самостоятельная работа
4-5				комбинированное	2	Повторение. Основные понятия (встроенные энкодеры, графика на экране контроллера, работа с датчиками, вывод графиков показаний на экран;)	уч. класс	Наблюдение, опрос, тестирование, демонстрация, контрольное задание, самостоятельная работа
6-7				комбинированное	2	Повторение. Основные понятия (массивы, запоминание положений энкодера, параллельные задачи, воспроизведение положений энкодера, операции с файлами; запоминание	уч. класс	Наблюдение, опрос, тестирование, демонстрация, контрольное задание, самостоятельная работа

						пройденного пути в файл, воспроизведение, множественный выбор, конечный автомат)		
8-9				комбинированное	4	Знакомство с языком RobotC (применение регуляторов , задачи стабилизации, поиска объекта, движение по заданному пути)	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
10-11				комбинированное	4	Знакомство с языком RobotC (следование за объектом; следование по линии)	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
12-13				комбинированное	4	Знакомство с языком RobotC (следование вдоль стенки)	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
14-15				комбинированное	2	Знакомство с языком RobotC (управление положением серводвигателей, перемещение манипулятора)	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
16-17				комбинированное	2	Применение регуляторов (Элементы ТАУ, релейный многопозиционный	уч. класс	Наблюдение, опрос, тестирование, демонстрация ,

						регулятор, пропорциональный регулятор, пропорционально-дифференциальный регулятор)		самостоятельная работа, контрольное задание
18-19				комбинированное	4	Применение регуляторов (стабилизация скоростного робота на линии, фильтры первого рода, движение робота вдоль стенки, движение по линии с двумя датчиками, кубический регулятор, преодоление резких поворотов)	уч. класс	Наблюдение, опрос, тестирование, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
20-21				комбинированное	4	Применение регуляторов (плавающие коэффициенты, гонки по линии, периодическая синхронизация двигателей)	уч. класс	Наблюдение, опрос, тестирование, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
22-23				комбинированное	2	Применение регуляторов (шестиногий шагающий робот; ПИД-регулятор)	уч. класс	Наблюдение, опрос, тестирование, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
24-25				комбинированное	2	Элементы ТАУ (роботы-андроиды (построение и программирование роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков)	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
26-27				комбинированное	4	Элементы ТАУ (сборка: шлагбаум, мини-манипулятор, серво постоянного вращения, колесный	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация , самостоятельная работа,

						робот в лабиринте, мини-андроид)		контрольное задание
28-29				комбинированное	4	Элементы ТАУ (робот-собачка, робот-гусеница, трехпальцевый манипулятор, роботы-пауки, роботы-андроиды, редактор движений)	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
30-31				комбинированное	4	Элементы ТАУ (удаленное управление по bluetooth, взаимодействие роботов, трехмерное моделирование (создание трехмерных моделей конструкций из lego), проекция и трехмерное изображение, создание руководства по сборке, ключевые точки, создание отчета)	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
32-33				комбинированное	2	Роботы-андроиды (Знакомство с языком Си, команды управления движением, работа с датчиками)	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
34-35				комбинированное	4	Роботы-андроиды (ветвления и циклы, переменные, подпрограммы, массивы данных)	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание
36-37				комбинированное	4	Роботы-андроиды (сетевое взаимодействие, устойчивая передача данных по каналу bluetooth, распределенные системы)	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация , самостоятельная работа, контрольное задание

38-39				комбинированное	4	Роботы-андроиды (поиск объектов, слежение за объектом, следование по линии, передача изображения, управление с компьютера.)	уч. класс	Наблюдение, опрос, демонстрация, самостоятельная работа, контрольное задание
40-41				комбинированное	2	Решение инженерных задач (игры роботов, технология игры «Футбол»)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа
42-43				комбинированное	4	Решение инженерных задач (командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа
44-45				комбинированное	4	Решение инженерных задач (автономный футбол с инфракрасным мячом)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа
46-47				комбинированное	2	Решение инженерных задач (теннис роботов, футбол роботов)	уч. класс	Опрос, демонстрация моделей, наблюдение, самостоятельная работа
48				комбинированное	2	Знакомство с языком Си (вводное задание)	уч. класс	Наблюдение, опрос, анализ и подведение итогов состязаний
49-50				комбинированное	2	Знакомство с языком Си (кегельринг-макро, состязания роботов)	уч. класс	Наблюдение, опрос, анализ и подведение итогов состязаний
51-52				комбинированное	4	Знакомство с языком Си (следование по линии, интеллектуальное сумо)	уч. класс	Наблюдение, опрос, анализ и подведение итогов состязаний
53-54				комбинированное	2	Знакомство с языком Си (лабиринт слалом)	уч. класс	Наблюдение, опрос, анализ

								и подведение итогов состязаний
55-56				комбинированное	2	Знакомство с языком Си (дорога-2, эстафета)	уч. класс	Наблюдение, опрос, анализ и подведение итогов состязаний
57-58				комбинированное	2	Сетевое взаимодействие роботов (вводное задание, творческие проекты;)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
59-60				комбинированное	2	Сетевое взаимодействие роботов (человекоподобные роботы, роботы-помощники человека)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
61-62				комбинированное	2	Сетевое взаимодействие роботов (роботизированные комплексы, охранные системы)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
63-64				комбинированное	4	Сетевое взаимодействие роботов (защита окружающей среды, роботы и искусство)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
65-66				комбинированное	2	Сетевое взаимодействие роботов (роботы и туризм, правила дорожного движения, роботы и космос)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
67-68				комбинированное	2	Игры роботов (зачеты (сдача теоретической части программирования EV3))	уч. класс	Тестирование , практические задания, контрольное задание, итоговая диагностика
69-70				комбинированное	4	Игры роботов (комбинированное программирование)	уч. класс	Тестирование , практические задания, контрольное задание, итоговая диагностика

71-72				комбинированное	4	Игры роботов (расчет движений, загрузка программ)		Тестирование, практические задания, контрольное задание, итоговая диагностика
73-78				комбинированное	2	Игры роботов (практическая сборка роботов)	уч. класс	Тестирование, практические задания, контрольное задание, итоговая диагностика
79-82				комбинированное	2	Состязания роботов (состязания роботов подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней)	уч. класс	Итоговая выставка и демонстрация роботов
83-84				комбинированное	4	Состязания роботов (следование по линии; - лабиринт; - слалом, дорога-2)	уч. класс	Итоговая выставка и демонстрация роботов
85-87				комбинированное	4	Состязания роботов (эстафета, лестница, канат)	уч. класс	Итоговая выставка и демонстрация роботов
88-90				комбинированное	2	Состязания роботов (инверсная линия, гонки шагающих роботов;)	уч. класс	Итоговая выставка и демонстрация роботов
91-94				комбинированное	2	Творческие проекты (Творческие проекты, разработка творческих проектов на свободную тематику, одиночные и групповые проекты, регулярные выставки, доклады и поездки)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
95-98				комбинированное	5	Творческие проекты (человекоподобные роботы, роботы-помощники человека, роботизированные комплексы)	уч. класс	Наблюдение, защита творческих проектов
99-102				комбинированное	5	Творческие проекты (охранные системы; - защита окружающей	уч. класс	Наблюдение, защита творческих

						среды; - роботы и искусство; - роботы и туризм; - правила дорожного движения, роботы и космос; социальные роботы, свободные темы)		проектов
103 - 104				комбинированное	3	Зачеты (Зачеты. Сдача теоретической части, расчет движений; загрузка программ)	уч. класс	Тестирование, контрольное задание, практические задания, итоговая диагностика
105 - 106				комбинированное	3	Зачеты (комбинированное программирование; практическая сборка роботов)	уч. класс	Тестирование, контрольное задание, практические задания, итоговая диагностика
107 - 108				комбинированное	4	Итоговое занятие	уч. класс	Итоговая выставка и демонстрация роботов

2.4 Условия реализации программы.

2.4.1 Материально-техническое обеспечение

Результат реализации программы «Робототехника» во многом зависит от подготовки помещения, материально-технического оснащения и учебного оборудования. Размещение учебного оборудования должно соответствовать требованиям и нормам СанПиНа и правилам техники безопасности. При проведении практических и лабораторных работ особое внимание следует уделить рабочему месту обучающегося.

Для эффективности образовательного процесса необходимы:
техническое оборудование:

- компьютеры;
- проектор;
- наборы робототехники;
- поля для роботов.

информационное обеспечение:

- программа EV-3.
- интернет ресурсы.

2.4.2 Информационное обеспечение

1. Электронный ресурс: <http://forum.raor.ru> Международные состязания роботов - проверено 18.07.2018 г.
2. Электронный ресурс:<http://wroboto.ru/> Российская ассоциация образовательной робототехники - проверено 07.06.2019 г.
3. Электронный ресурс:roboforum.ru - проверено 07.06.2019 г.
4. Электронный ресурс:imobot.ru - Интеллектуальные мобильные роботы. - проверено 07.06.2019 г.
5. Электронный ресурс:robot-develop.org - Разработка роботов. - проверено 07.06. 2019 г.
6. Электронный ресурс:
<http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/> - проверено 07.06.2019 г.
7. Электронный ресурс
http://www.legoengineering.com/library/doc_download/ - проверено 07.06.2019 г.

2.4.3 Список литературы по программе.

Литература для педагога.

1. Азимов, А.Я. Я робот. Серия: Библиотека приключений. – М.: Эксмо, 2016.
2. Буйлова, Л.Н. Как разработать авторскую программу : метод.рекомендации педагогу. – М., - 2015
3. Внеурочная деятельность школьников: методический конструктор : пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2017.
4. Злаказов, А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: метод.пособие. – М.: Бинوم, 2016 – 120 с.
5. Образовательная робототехника в школе : учеб.-метод. пособие / В.Н. Халамов (рук.) и др. – Челябинск, 2014. – 192 с.
6. Коджаспирова, Г.М. Педагогика в схемах, таблицах и опорных конспектах. 4-е изд. М.: Айрис-пресс, 2017. – 256 с.
7. Курс программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3 // Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
8. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности школьников: в условиях внедрения ФГОС НОО : учеб.-метод. пособие / В.Н. Халамов, Никольская О.А. – Челябинск : Челябинский дом печати, 2012. – 2016 с.
9. Планируемые результаты начального общего образования / под ред. Г.С. Ковалевой, О.Б. Логиновой. – М.: Просвещение, 2016.
10. Примерные программы внеурочной деятельности / Министерство образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2014.
11. Программируемый робот, управляемый с КПК / Д. Вильяме ; пер. с англ. А. Ю. Карцева. - М.: НТ Пресс, 2017. - 224 с.

12. Робототехника для детей и родителей: учебно-метод.пособие / С. А. Филиппов - СПб: Наука, 2018 – 72 с.
13. Робототехника для детей и их родителей : учебно-метод.пособие / В.Н. Халамов (рук.) и др. – Челябинск, 2018. – 72 с.
14. Робототехника на базе LegoMindstorms EV3: учеб.пособие / Д.Г. Копосов – М.: Самиздат, - 2017. – 93 с.
15. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике / А. Л. Фрадкова (ред.) и др. - СПб.: Наука, 2016 – 112 с.

2.4.4. Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования. При реализации программы активно используются экскурсии в образовательные организации, совместные соревнования, конкурсы.

2.5 Форма аттестации.

Аналитический материал.

При реализации программы используется несколько видов диагностики:

Входящая диагностика проходит в форме беседы.

Текущая – проходит после изучения каждого раздела программы; предусматривает различные диагностические процедуры по усвоению программного материала и личностного развития учащихся: (тестирование, проверочное занятие, викторина, анализ творческих работ)

Итоговая диагностика по завершении первого года обучения проходит в форме защиты рефератов, творческих проектов, соревнований.

Виды контроля:

Текущий контроль (оценка усвоения изучаемого материала) осуществляется педагогом в форме наблюдения;

Промежуточный контроль проводится один раз в полугодие в форме итоговая аттестация, проводится в конце каждого учебного года, в форме тестирования, выполнение тестовых упражнений по определению уровня освоенных навыков, а также письменный опрос для определения объема освоенных теоретических знаний.

Основными формами подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы являются:

- выставки на уровне школы, где занимается творческое объединение, на районном и на областном. Выставки являются формой контроля, осуществляемой с целью определения уровня мастерства, культуры, техники исполнения творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей учащихся. Выставки могут быть как персональными, так и коллективными. В руках педагога выставки являются инструментом поощрения учащихся, т.к. по итогам выдается диплом, грамота, приз;
- соревнования на уровне своего творческого объединения в школе.

Соревнование в педагогическом процессе строится с учетом того факта, что детям в высшей степени свойственно стремление к здоровому соперничеству, приоритету, первенству, самоутверждению. Вовлечение учащихся в борьбу за достижение наилучших результатов поднимает отстающих на уровень передовых, стимулирует развитие творческой активности, инициативы, ответственности и коллективизма.

2.6 Оценочные материалы

Результаты	Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Сроки проведения	Методы диагностики	
		1 год обучения			1 год обучения	2 год обучения
Предметные результаты	1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний); - средний уровень (объем освоенных знаний составляет более ½); - высокий уровень (дети освоили практически весь объем знаний, предусмотренных программой)	сентябрь	Собеседование	Собеседование
		- знает принципы работы простейших механизмов и расчет передаточного отношения; - понимает принципы устройства робота как кибернетической системы; - умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом; - умеет решать задачи с использованием одного регулятора; - умение собирать		декабрь	Тест 1 «Основы робототехники»	Тест 2 «Основы робототехники»
				май	Защита рефератов, творческих проектов	Защита рефератов, творческих проектов
	1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования понятий и определений	- низкий уровень (избегают употреблять специальные термины);			

			<p>- средний уровень (сочетают специальную терминологию с бытовой);</p> <p>- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)</p>			
<p>2. Практическая подготовка:</p> <p>2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)</p>	<p>Соответствие практических умений и навыков программным требованиям</p>	<p>низкий уровень (овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);</p> <p>- средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более 1/2);</p> <p>- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренным и программой)</p>	сентябрь	–	Самостоятельная работа.	
			декабрь	Соревнования по робототехнике	Соревнования по робототехнике	
			май	Соревнования по робототехнике «ОренБот»	Соревнования по робототехнике «ОренБот»	
2.2. Владение инструментами	Отсутствие затруднений в использовании	<p>- низкий уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с инструментами)</p> <p>- средний уровень (работает</p>				

			с помощью педагога) - высокий уровень (работают самостоятельно)			
	2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- начальный (элементарный, выполняют лишь простейшие практические задания) - репродуктивный (выполняют задания на основе образца) - творческий (выполняют практические задания с элементами творчества)			
Мегапредметные результаты	3. Общеучебные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога) - средний (работают с литературой с помощью педагога и родителей) - высокий (работают	сентябрь	наблюдение	наблюдение
				декабрь	наблюдение	наблюдение
				май	наблюдение	наблюдение

			самостоятельно)			
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	<p>низкий(испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога)</p> <p>- средний (работают с компьютером с помощью педагога и родителей)</p> <p>- высокий (работают самостоятельно).</p>				
3.2. Учебно-организационные умения и навыки: 3.2.1. Умение организовать свое рабочее место	Самостоятельно готовят и убирают рабочее место	<p>- низкий(испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога)</p> <p>- средний(готовят и убирают учебное место с помощью педагога)</p> <p>- высокий (самостоятельно убирают учебное место)</p>	сентябрь	наблюдение	наблюдение	
			декабрь	наблюдение	наблюдение	
			май	наблюдение	наблюдение	
3.2.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	<p>- низкий уровень (овладели менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);</p> <p>- средний</p>				

			уровень (объем освоенных навыков составляет более ½);			
			- высокий уровень (освоили практически весь объем навыков)			
	3.2.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- удовлетворительно - хорошо -отлично			
Личностные результаты	4. Личностное развитие 4.1 Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности, умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне)	сентябрь	наблюдение	наблюдение
			- средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам)	декабрь	наблюдение	наблюдение
			- высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	май	наблюдение	наблюдение

2.7 Методические материалы

Формы организации учебного занятия - беседа, комбинированное.

При проведении занятий используются различные методы работы:

- словесные методы (лекция, объяснение, консультация);
- объяснительно-демонстративные (презентации, видео, демонстрация моделей и пр.);
- метод практической работы;
- исследовательский;
- проектные методы;
- активные формы познавательной деятельности.

Педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология коллективного и группового взаимодействия;
- технология дифференцированного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- здоровьесберегающая технология.