

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества «Сфера»
городского округа город Уфа РБ

РАССМОТРЕНА
на заседании методического совета

№ 1 от « 9 » сентября 2021 г.

УТВЕРЖДЕНА

Педагогическим советом

Протокол № 1 от « 9 » сентября 2021 г.

Председатель Педагогического совета,
директор МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»

Городского округа г. Уфа РБ



И.А. Байбурина И.А. Байбурина

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Робототехника»

Возраст учащихся: 6 -14 лет

Срок реализации: 1год

Автор-составитель программы:
Мочалов Андрей Николаевич
педагог дополнительного образования

Уфа 2021 год

Направленность Программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее Программа) имеет техническую направленность. Уровень Программы – базовый. Основана на книге М.В. Момот «Мобильные роботы на базе Lego» - Спб.:БХВ-Петербург, 2017-288 с.

Актуальность

Актуальность программы состоит в том, чтобы через творческие наклонности воспитать интеллектуально развитую личность, склонную к конструкторской деятельности, ориентированную на применение своих знаний в электронике, в том числе программируемой электронике.

Электроника, в том числе программируемая микроэлектроника в наше время во многом определяет научно-технический прогресс в различных областях промышленности, народного хозяйства, экономической и оборонный потенциал страны. Ее дальнейшее успешное развитие опирается на высококвалифицированных специалистов, энтузиастов своего дела.

Основной задачей объединения является формирование и развитие активного творческого мышления, осуществление профессиональной ориентации практической подготовки для работы в различных отраслях электронной промышленности.

Педагогическая целесообразность

Программа предоставит обучающемуся образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений. Особенность программы состоит в том, чтобы ознакомить обучающихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе набора Lego. Повышение мотивации к обучению путем практического интегрирования применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика).

Цель и задачи Программы

Цель программы: развитие конструкторских и изобретательских способностей учащихся с возможностью применения знаний на практике.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление обучающихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе набора Lego.
- освоение физики электричества и основных законов электротехники;
- овладение элементной базой электроники;
- освоение основных принципов схемотехники;
- изучение технологии сборки и монтажа электрических схем;
- закрепление навыков программирования в современной среде программирования.

Развивающие:

- способствовать развитию мыслительной деятельности обучающихся (умению анализировать, выделять главное, сравнивать, строить аналогии, обобщать и систематизировать, доказывать, опровергать, объяснять и понимать);
- способствовать формированию и развитию познавательного интереса учащихся к предмету:
- способствовать формированию творческого конструкторского мышления:
- способствовать развитию интереса к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- способствовать развитию творческих способностей обучающихся;

Воспитательные:

- способствовать формированию ответственного отношения к труду, в том числе и к занятиям:
- способствовать воспитанию внимательности, аккуратности, целеустремленности;
- способствовать воспитанию навыка работы в коллективе;

Возраст обучающихся и сроки реализации Программы

Программа предназначена для обучающихся в возрасте от 6 до 14 лет. На обучение по Программе принимаются все желающие независимо от уровня подготовки. Прием осуществляется по письменному заявлению родителей.

Срок реализации Программы

Срок реализации программы – 1 год (136 ч.).

Формы и режим занятий

Форма работы с обучающимися - групповые занятия, состоящие из теоретической и практической части. Обучение по Программе предусматривает индивидуальный, дифференцированный подход к каждому обучающемуся.

Планируемые результаты реализации Программы

По итогам реализации Программы обучающиеся будут *знать*:

- основные компоненты для построения движущихся роботов;
- каким образом реализуется передача вращающего момента;
- основы электротехники и электробезопасности;
- принцип работы датчиков;
- способы подключения к роботам;
- основы создания программ для роботов.

Будут *уметь*:

- собирать простейшие кинематические механизмы;
- программировать контроллеры для движения и выполнения задач;
- читать чертежи и схемы;
- дорабатывать и оптимизировать работу механизмов.

По окончании освоения программы, обучающиеся смогут самостоятельно проектировать, конструировать и программировать

устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную педагогом или самостоятельно.

Содержание Программы

Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие	1	1	-	Беседа
	Раздел 1. Что такое роботы. История роботов	6	3	3	
1.1.	Значение слова роботы. История появления роботов	2	1	1	Беседа
1.2.	Роботы в мире	2	1	1	Практические задания
1.3.	Будущее робототехники	2	1	1	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
	Раздел 2. Начинаем собирать роботов	67	19	48	
2.1.	Детали для сборки	6	2	4	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
2.2.	Программирование роботов	12	4	8	
2.3.	Сборка механизмов	31	7	24	
2.4.	Механизмы передачи вращающего момента	8	2	6	
2.5.	Датчики. Типы датчиков	6	2	4	
2.6.	Управление роботом	4	2	2	
	Раздел 3. Автономные роботы	26	8	18	
3.1.	Обратная связь в роботах	6	2	4	Практические задания, конкурсы
3.2.	Циклы	6	2	4	
3.3.	Подпрограмма	6	2	4	
3.4.	Участие в состязаниях	8	2	6	

					е
					соревнование
Раздел 4. Взаимодействие роботов		21	7	14	
4.1.	Беспроводная связь, приложение для управления роботом	6	2	4	Практические задания
4.2.	Беспроводная связь блоков EV3	8	2	6	
4.3.	Радиоуправление	7	3	4	
Раздел 5. Соревнования		4	2	2	Практические задания
5.1	Соревнования в России и мире	4	2	2	
Раздел 6. Проектная деятельность		11	4	7	
6.1.	Строение проекта, создание проекта	6	2	4	Практические задания
6.2.	Защита проекта	4	2	2	Защита проекта
Итоговое занятие		1	-	1	Соревнования
Всего		136	43	93	

Содержание учебного (тематического) плана

Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Беседа о роботах.

Раздел 1. Что такое роботы. История роботов

Тема 1.1. Значение слова роботы. История появления роботов

Теория. Что такое роботы. История появления роботов. Правила робототехники.

Практика. Зарисовки на тему «Как появились роботы».

Тема 1.2. Роботы в мире

Теория. Робототехника в мире. Направления развития робототехники.

Практика. Просмотр и обсуждение видеоролика «Роботы, которые нас окружают».

Тема 1.3. Будущее робототехники

Теория Роботы будущего. Какие они?

Практика. Создание чертежа робота будущего.

Раздел 2. Начинаем собирать роботов

Тема 2.1. Детали для сборки

Теория. Детали, применяемые для постройки робототехнических механизмов. Шестерни, балки, пины, оси, штифты, и пр. Элементы и конструктивные особенности роботов. Гусеничные механизмы, Движущиеся и ползающие конструкции. Шагающие роботы.

Практика. Выполнение практических заданий. Сборка геометрических фигур. Сборка статичных моделей.

Тема 2.2. Программирование роботов

Теория. Основы программирования роботов. Алгоритмы. Графическая среда программирования. Команды

Практика. Выполнение практических заданий. Запуск приложения, безопасная работа за компьютером. Возникновение непредвиденных ситуаций и способы их решения. Пример программы. Строение программы. Блоки, необходимые для создания программы.

Тема 2.3. Сборка механизмов

Теория. Построение несложных механизмов, приводимых в движение вручную. Понятие рамы, оси вращения и центра тяжести. Устройство окружающих нас инструментов (тиски, кулачковый механизм) Сборка конструкций, передвигающихся с помощью мотора. Объезд препятствий.

Практика. Сборка кинематических механизмов, и их объединение.

Механизмы, приводимые в движение одним мотором. Принципы торможения, безопасная работа с зубчатыми колесами.

Тема 2.4. Механизмы передачи вращающего момента

Теория. Изучение способов передачи вращающего момента, изучение повышающей и понижающей передачи, редуктор

Практика. Сборка механизмов для передачи вращения, повышение мощности или скорости.

Тема 2.5. Датчики. Типы датчиков

Теория. Виды датчиков, использование различных датчиков для соответствующих задач

Практика. Применение датчиков расстояния, цвета, света для управления движением. Гироскопический датчик.

Тема 2.6. Управление роботом

Теория. Основы управления робототехническим устройством

Практика. Создание управляемого робота

Раздел 3. Автономные роботы

Тема 3.1. Обратная связь в роботах

Теория. Что такое обратная связь. Использование обратной связи в робототехнике, корректирование входного сигнала

Практика. Создание робота, использующего обратную связь в программе

Тема 3.2. Циклы

Теория. Что такое цикл. Обозначение цикла. Виды циклов.

Практика. Создание программы управления роботом, использующей цикл с условием, счетчиком.

Тема 3.3. Подпрограммы

Теория. Что такое подпрограмма. Для чего используется

Практика. Создание подпрограммы. Создание блока программы.

Тема 3.4. Участие в состязаниях

Теория. Организация и проведение робосоревнований. Положение о соревнованиях, регламент.

Практика. Внутришкольные соревнования. Соревновательное поле. Особенности работы с датчиком освещенности в разное время суток. Автоотключение контроллера.

Раздел 4. Взаимодействие роботов

Тема 4.1. Беспроводная связь, приложения для управления роботом

Теория. Подключение устройств. Беспроводная связь. Настройка и подключение к контроллеру через Bluetooth. Приложение, дистанционный пульт для управления роботами

Практика. Выполнение заданий по настройке дистанционного управления роботом, получение навыков удаленного управления роботом

Тема 4.2. Беспроводная связь блоков EV3

Теория. Связь двух контроллеров между собой, обмен данными.

Практика. Создание подключения и настройка передачи данных между двумя блоками EV3

Тема 4.3. Радиоуправление

Теория. Понятие радиоканала, разделение частот. WiFi соединение с компьютером

Практика. Настройка взаимодействия робота с компьютером по WiFi

Раздел 5. Соревнования

Тема 5.1. Соревнования в России и мире

Теория. Обзор основных соревнований текущего года, проработка идей по участию в выставках.

Практика. Сборка макетов.

Раздел 6. Проектная деятельность

Тема 6.1. Структура проекта, создание проекта

Теория. Из чего состоит проект, основные части.

Практика. Подготовка проекта, создание презентации

Тема 6.2. Защита проекта

Теория. Как происходит защита (выступление)

Практика. Командная или персональная защита проекта (с использованием презентации)

Итоговое занятие. Проведение соревнований.

Формы контроля и оценочные материалы

Текущий контроль осуществляется в течение года: выполнение практических заданий, соревнования внутри объединения, участие в конкурсах, выставках, педагогическое наблюдение.

Итоговый контроль проводится в конце обучения: участие в соревнованиях для начинающих.

Критериями оценки являются: правильное выполнение практических заданий, успешное выступление на мероприятиях.

По итогам обучения определяется уровень освоения Программы.

Высокий уровень освоения Программы

Обучающийся демонстрирует высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности. Знает историю развития робототехники, отлично ориентируется в программном обеспечении, знает, как восстановить работоспособность механизма, владеет информацией о механических передачах, хорошо ориентируется в сравнительном анализе датчиков, их способах применения для выполнения конкретной задачи, может результативно участвовать в соревнованиях для начинающих.

Средний уровень освоения Программы

Обучающийся демонстрирует не очень высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности. Не в полной мере знает материал программы, путает датчики и исполнительные механизмы, участие в соревнованиях для начинающих нерезультативно.

Низкий уровень освоения Программы

Учащийся демонстрирует низкую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности. Слабо владеет материалом Программы и не может участвовать в соревнованиях для начинающих.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Занятия включают теоретическую и практическую части.

Теоретическая работа с обучающимися проводится в форме:

- лекций;
- бесед;
- анализа собранных моделей роботов;
- разбора работы управляющей программ и моделей других роботов.

Практические занятия могут быть организованы в виде: работы с педагогом;

- выполнения практических заданий;
- участие в выставках, соревнованиях.

При изучении тем Программы используются следующие методические материалы:

Видеолекции проекта «РОБОТОТЕХНИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

1. «Большой мотор Lego EV3. Сервопривод лего.», [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=uVT4h1C6pI8> (Дата обращения: 10.12.2020);
2. «Ультразвуковой датчик Lego EV3. Сенсоры Лего Education. Sensors Lego Mindstorm Education EV3.», [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=yCFpVOV364U>. (Дата обращения: 10.12.2020);
3. «EV3 движение по линии. Два средних двигателя EV3 и два датчика цвета EV3.», [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ZWxE8n4bIOw> (Дата обращения: 10.12.2020);

4. «Датчик цвета EV3», [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=pmq7ydRHT3E&ab> (Дата обращения: 10.12.2020);
5. «Гироскопический датчик EV3», [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=q5tqC0z3IYU>. (Дата обращения: 10.12.2020).

Материально-технические условия реализации Программы

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска.

Оборудование

- комплект тренировочных полей
- комплекты робототехнические EV3, Wedo

Кадровое обеспечение Программы

Программа рассчитана на педагога дополнительного образования, владеющего знаниями по педагогике, психологии и методикой проведения занятий.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Нормативно-правовое обеспечение программы:

1. Федеральный закон РФ N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012.
2. Федеральный закон от 24.07.1998 N 124-ФЗ (ред. от 02.12.2013) «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
3. Закон Республики Башкортостан от 1 июля 2013 года №696-з «Об образовании в Республике Башкортостан». Вступил в силу: 1 сентября 2013 г., 1 января 2014 г. Принят Государственным Собранием - Курултайем Республики Башкортостан 27 июня 2013 года.
4. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.13 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
7. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)». Методические рекомендации разработаны Министерством образования и науки РФ совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ

«Федеральный институт развития образования», Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Открытое образование».

8. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
9. Устав муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования детей «Центр Детского (юношеского) технического творчества «Сфера»» Городского Округа город Уфа Республики Башкортостан.

Список литературы для педагога

В.В. Тарапата, А.А. Салахова, А.В. Красных. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Волшебная палочка. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 36 с.

1. В.Г. Сафули, Н.Г. Дорожкина. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Посторонним вход воспрещён!. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 32 с.
2. Е.И. Рыжая, В.В. Удалов, В.В. Тарапата. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 92 с.
3. Н.Н. Зайцева, Е.А. Цуканова. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Человек - всему мера?. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 32 с.
4. А.А. Валуев. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Который час?. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 80 с.
5. А.А. Валуев. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Робот-шпион. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 52 с.
6. А.А. Валуев. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Робочист спешит на помощь!. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 52 с.
7. В.В. Тарапата. Конструируем роботов на LEGO. Мотобайк. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. – 64 с.

6. Список литературы для обучающихся

1. Лоренс Валк. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. – М.: Эксмо, 2017. – 408 с.
2. Андреас Штадлер. Моя книга о LEGO EV3. – М.: Фолиант, 2017. – 288 с.
3. Костров В., Давлетов Д. Шахматный учебник для детей и родителей. В 2 частях – М.: Русский шахматный дом, 2015.

4. В.В. Тарапата, А.В.Красных. Конструируем роботов для соревнований. Робот-сумоист. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2018. – 60 с.

Приложение 1

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
--------------	--------------	--------------	---------------------------------	----------------------	-------------------------	---------------------	-------------------------	-----------------------

1.	сентябрь	22	18.30-19.10 19.20-20.00	теория практика	1 1	Значение слова роботы. История появления роботов.	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	беседа
2.		27	18.30-19.10 19.20-20.00	теория практика	1 1	Роботы в мире.	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
3.	сентябрь	29	18.30-19.10 19.20-20.00	теория практика	1 1	Будущее робототехники.	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
4.	октябрь	4	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Детали для сборки Кубики Лего Пластина Лего Наклонный кубик Лего	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
5.	октябрь	6	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Детали для сборки Арки Лего Плитки и панели Лего Цилиндры и конусы Лего	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
6.	октябрь	13	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Детали для сборки Специализированные детали Лего	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
7.	октябрь	18	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Программирование роботов – основные блоки движения	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
8.	октябрь	20	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Программирование роботов – блоки датчиков	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
9.	октябрь	25	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Программирование роботов – математической обработки информации	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы

10	октябрь	27	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Программирование роботов – блоки связи	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
11	ноябрь	1	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Программирование роботов – блоки циклов и таймеров	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
12	ноябрь	3	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка музыкальных механизмов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
13	ноябрь	8	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов, способных подниматься по вертикально ориентированной направляющей	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
14	ноябрь	10	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка калькулятора	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
15	ноябрь	15	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка охранных механизмов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
16	ноябрь	17	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка метательных механизмов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
17	ноябрь	22	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов, способных преобразовывать другие виды энергии	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
18	ноябрь	24	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов для запуска вращающихся тел	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
19	ноябрь	29	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка стреляющих механизмов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
20	декабрь	1	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка автоматизированных механизмов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы

21	декабрь	6	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка игровых механизмов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
22	декабрь	8	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов для ловли грызунов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
23	декабрь	13	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов для сортировки деталей по цвету	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
24	декабрь	15	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка шагающих механизмов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
25	декабрь	20	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов-манипуляторов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
26	декабрь	22	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов, использующих для управления пульт	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
27	декабрь	27	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов для уничтожения бумаги	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
28	декабрь	29	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов для измерения роста	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
29	январь	3	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов для сортировки деталей по длине	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
30	январь	5	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов для перевозки грузов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
31	январь	10	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка механизмов, передвигающихся по линии	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
32	январь	12	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Сборка рисующих механизмов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы

33	январь	17	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Механизмы передачи вращающего момента - фрикцион	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
34	январь	19	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Механизмы передачи вращающего момента – ременная передача	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
35	январь	24	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Механизмы передачи вращающего момента с помощью шестерней	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
36	январь	26	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Механизмы передачи вращающего момента с помощью цепи	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
37	январь	31	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Датчики. Типы датчиков. датчики цвета и света	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
38	февраль	2	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Датчики. Типы датчиков. Ультразвуковой и кнопка	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
39	февраль	7	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Датчики. Типы датчиков. Гироскопический датчик	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
40	февраль	9	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Принципы управления роботом	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
41	февраль	14	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Возможные реализации управления роботом EV3	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Педагогическое наблюдение, практические задания, конкурсы
42	февраль	16	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Обратная связь в электротехнике и электронике	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания, конкурсы
43	февраль	21	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Использование обратной связи с датчиками и исполнительными устройствами	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания, конкурсы

44	март	28	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Создание программы, использующей принцип обратной связи с датчиками и исполнительными устройствами	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания, конкурсы
45	март	2	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Циклы по времени	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания, конкурсы
46	март	7	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Циклы с предусловием	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания, конкурсы
47	март	9	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Циклы с постусловием	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания, конкурсы
48	март	14	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Подпрограмма, строение	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания, конкурсы
49	март	16	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Подпрограмма, организация своих блоков в NXT-G	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания, конкурсы
50	март	21	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Подпрограмма, создание своей подпрограммы	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания, конкурсы
51	март	23	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Правила участия в состязаниях	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Внутришкольное соревнование
52	март	28	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Обзор заданий для чемпионатов	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Внутришкольное соревнование
53	март	30	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Регламенты и оценка работ	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Внутришкольное соревнование
54	апрель	4	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Участие в состязаниях	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Внутришкольное соревнование
55	апрель	6	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Беспроводная связь bluetooth	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания

56	апрель	11	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Беспроводная связь wifi	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
57	апрель	13	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Беспроводная связь IR	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
58	апрель	18	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Приложения для управления роботом	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
59	апрель	25	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Настройка связи блоков EV3 друг с другом	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
60	апрель	27	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Организация передачи данных по радиоканалу между блоками EV3	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
61	май	2	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Ошибки, возникающие при передаче данных и способы их решения	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
62	май	4	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Беспроводная связь блоков EV3 в количестве более трех одновременно	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
63	май	11	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Основы радиоуправления	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
64	май	16	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Частоты и каналы для организации радиоуправления	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
65	май	18	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Радиоуправление и телеметрия.	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
66	май	23	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Радиоуправление для других мобильных устройств	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания

67	май	25	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Соревнования в Башкирии	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
68	май	30	18.30-19.10 19.20-20.00	практическая, лекция	2	Соревнования в России	МБОУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Сфера»	Практические задания
Итого:					136			