

ТАЙМЫРСКОЕ МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР ТУРИЗМА И ТВОРЧЕСТВА «ЮНИОР»

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом
ТМБ ОУДО «ДЮЦТТ «Юниор»
Протокол № 5 «14» 05 20 21.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ТМБ ОУДО «ДЮЦТТ
«Юниор»

Н.А. Рубан
20 21

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника для начинающих»
Техническая направленность
Уровень – стартовый, базовый
Возраст обучающихся: 8 – 14 лет
Срок реализации: 3 года

Автор – составитель:
педагог дополнительного образования
Комков Денис Константинович

Дудинка
2021

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка.....	стр. 3
1.2 Цель и задачи программы.....	стр. 7
1.3 Содержание программы.....	стр. 8
1.4 Планируемые результаты.....	стр. 17

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график	стр. 18
2.2 Условия реализации программы	стр. 19
2.3 Формы аттестации и оценочные материалы	стр. 21
2.4 Методические материалы	стр. 24
2.5 Список литературы.....	стр. 26

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника для начинающих» (далее – программа) разработана с учетом:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020).

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 (Распоряжение Правительства РФ от 24.04.2015 г. № 729-р).

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 09.11.2018 г. №196».

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей».

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование».

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

- Устава Таймырского муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Детско-юношеский центр туризма и творчества «Юниор» (далее – ТМБ ОУДО «ДЮЦТТ «Юниор»).

- Лицензии ТМБ ОУДО «ДЮЦТТ «Юниор».

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам ТМБ ОУДО «ДЮЦТТ «Юниор».

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника для начинающих» - техническая, так как программа направлена в первую очередь на развитие инженерных и конструкторских способностей обучающихся, путём их взаимодействия с наборами конструкторов Lego WeDo 2.0 Lego MINDSTORMS, а также освоение методов научного познания мира и практического применения различных физических законов и правил в реальных условиях.

Новизна программы основана, во-первых, на внесении элементов социально-гуманитарной и художественной направленности в процесс обучения, а, во-вторых, дополнении и расширении существующих методов оценки результативности обучающихся. Данная ДОП делает акцент на творческом решении задач, поощрении нестандартного подхода и активной демонстрации практического применения получаемых знаний.

Актуальность программы определяется важностью комплексного развития человека, включающего, как развитие технических навыков, так и навыков самопрезентации и творческих наклонностей обучающихся.

К отличительным особенностям ДОП «Робототехника для начинающих» относится то, что:

- при составлении программы использовались материалы с соревнований всероссийского и международного уровня, как последних лет, так и более поздних;

- благодаря большому количеству различных заданий, существует возможность адаптировать образовательный процесс для каждого обучающегося, в зависимости от его способностей и наклонностей;

- помимо технических навыков, в процессе обучения также ставится акцент на развитии командной работы и навыков самопрезентации;

- возможность дистанционной реализации некоторых элементов программы (теоретическая часть и проверочные работы).

По степени авторства программа является модифицированной и была разработана педагогом дополнительного образования Комковым Денисом Константиновичем в 2020 году на основе авторской программы К.Ф. Зорькина «Лаборатория робототехники» и книги С.А. Филиппова «Робототехника для детей и родителей», изд. Санкт-Петербург «Наука».

Уровень усвоения: Уровень сложности 1-го года программы – «стартовый», 2-го и 3-го года – «базовый». Программа определяет уровень сложности программы, как «Базовый» так как обучающиеся по программе осваивают узкоспециализированный язык решения открытых робототехнических задач, углубленное изучение программного материала предполагает доступ к околопрофессиональным знаниям в рамках содержательно – тематического направления робототехника программы.

По принципам разработки и построения: интегрированная, поскольку предусмотрена интеграция дополнительного образования по предметам технической, художественной и социально-гуманитарной направленности и основного школьного, а также наличия межпредметных связей.

Содержание программы: Обучающиеся приобретают навыки, имеющие отношение, как к предметам школьной программы, так и к иным предметам, получают опыт выступлений и самопрезентаций, а также участия в соревнованиях, кроме того, получают опыт применения различных физических законов и математических формул в отношении реальных случаев.

Место реализации программы: занятия проводятся в учебном кабинете № 3 Центра «Юниор», оснащенный необходимым оборудованием (см. материально-техническое обеспечение программы), по адресу ул. Горького, 34.

Адресатом программы являются обучающиеся 8-14 лет. Обучающиеся, поступающие на программу, проходят собеседование, по результатам которого могут быть зачислены на 1 или 2 год обучения. Условия набора: в группу принимаются обучающиеся, обладающие минимальными навыками счета, письма, знанием базовых арифметических действий. Состав группы постоянный на протяжении учебного года. Программа реализуется в групповой форме и наполняемость в группах составляет: для 1 года обучения – от 6 до 10 человек, для групп 2 и 3 года обучения – от 6 до 8 человек. Уменьшение числа обучающихся в группе на втором и третьем годах обучения увеличением объема и сложности изучаемого материала, а также естественным отсевом учащихся. При приёме в объединение «Робототехника для начинающих» на первый год обучения от учащегося требуется обладать минимальными навыками: уметь считать, писать, проводить базовые арифметические действия. При наличии достаточной базы знаний (знание наименований деталей, умение работать с ними) или достижения 10 лет, возможно зачисление на второй год обучения.

Срок реализации программы и объем учебных часов: программа рассчитана на 3 года обучения: стартовый уровень – 1 год обучения 216 часов; базовый – 2 и 3 год обучение – 216 часов.

Форма обучения. Программа реализуется в очной форме, с элементами заочной.

Режим занятий: на 1, 2 и 3 году – 216 часов, из них:

- 1 год – 118 часов отводится на теорию, 98 – на практику.
- Во 2 год – 119 часов отводится на теорию, 97 – на практику.
- На 3 году – 40 часов отводится на теорию, 176 – на практику.

На 1,2,3 году обучения занятия проводятся 3 раза в неделю, каждую неделю, продолжительностью 2 академических часа (академический час – 40 мин.). Между академическими часами проводится перемена не менее 10 минут.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: развитие навыков программирования и конструирования робототехнических конструкций в процессе решения прикладных практических задач, развитие у обучающихся психической устойчивости и навыков самопрезентации, путём участия во внутренних и внешних соревнованиях, а также презентации проектов.

Задачи:

- *Образовательные* (предметные) – развитие познавательного интереса к робототехнике и связанным направлениям; физике, математике, программированию, приобретение навыков работы с алгоритмами.
- *Личностные* – развитие культуры общения и поведения в малых группах, на общественных мероприятиях, развитие стрессоустойчивости, навыков планирования, самопрезентации и анализа.
- *Метапредметные* – развитие мотивации к программированию, конструкторскому делу, реализация потребности обучающихся к саморазвитию, самовыражению, развитие самостоятельности, аккуратности, ответственности и стрессоустойчивости.

1.3 Содержание программы

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН I года обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	Количество часов		Формы аттестации (контроля)
			Теория	Практика	
I.	Вводное занятие	2	1	1	
1.1	Инструктаж по технике безопасности	1	1	1	опрос
II.	Знакомство с набором Lego WeDo 2.0	14	3	6	
2.1	Названия и назначение деталей	9	3	6	Опрос
2.2	Знакомство со средой программирования WeDo2.0	9	3	6	Опрос
2.3	Сборка и программирование базовой модели	2	0	2	Практическое задание
III.	Основы построения конструкций.	40	21	19	
3.1	Способы крепления и соединения деталей	6	4	2	Практическое задание
3.2	Знакомство с передачами	6	4	2	Опрос
3.3	Сборка механизмов, с использованием передач	12	5	7	Практическое задание
3.4	Сборка колесных механизмов	12	7	5	Практическое задание
3.5	Творческое задание на использование знаний о механизмах	4	1	3	Представление проекта
IV.	Программирование в среде WeDo2.0	58	38	20	
4.1	Движение	18	12	6	Викторина
4.2	Блоки-индикаторы	6	4	2	Викторина
4.3	Работа с датчиками	18	12	6	Практическое задание
4.4	Работа с числами	6	4	2	Практическое задание

4.5	Циклы	4	2	2	Практическое задание
	Итого за I полугодие	108	59	49	
4.6	Работа со звуком и фото	6	4	2	Практическое задание
V.	Дополнительные задачи	30	20	10	
5.1	Использование 2 моторов	6	4	2	Представление проекта
5.2	Работа с несколькими блоками	6	4	2	Представление проекта
5.3	Переменные	6	4	2	Опрос
5.4	Сообщения	6	4	2	Практическое задание
5.5	Дистанционное управление	6	4	2	Практическое задание
VI.	Творческие задания	70	35	35	
6.1	Сборка роботов на заданную тему	20	10	10	Представление проекта
6.2	Игровые занятия	20	10	10	Практическое задание
6.3	Разбор соревновательных заданий	16	8	8	Представление проекта
6.4	Разработка проекта	14	7	7	Представление проекта
VII.	Итоговая аттестация	2	2	0	Тестирование
	Итого за II полугодие	108	59	49	
	ИТОГО:	216	118	98	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ I года обучения

I. Вводное занятие.

1.1 Вводное занятие. Цели и задачи курса. Ролики, фотографии, мультимедиа. Ознакомление с техникой безопасности.

II. Знакомство с набором Lego WeDo 2.0.

2.1 Способы крепления и соединения деталей. Информация об имеющихся конструкторах, их назначении. Демонстрация наборов конструкторов, ознакомление с терминологией.

III. Основы построения конструкций.

3.1 Способы крепления и соединения деталей. Типовые соединения деталей: способы, применения, типовые ошибки. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Групповые и индивидуальные проекты.

3.2 Знакомство с передачами. Ременные, шестереночные и червячные передачи, их назначение, преимущества и недостатки, способы применения в конструкциях.

3.3 Сборка механизмов с использованием передач. Практическое применение повышающих и понижающих передач. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90гр. Ременная передача. Самостоятельная творческая работа учащихся.

3.4 Сборка колесных механизмов. Практическое применение передач для создания колесных конструкций, Правила использования одного и нескольких моторов. Приводы.

3.5 Творческое задание на использование знаний о механизмах. Разработка, конструирование и презентация собственной конструкции на заданную тему.

IV. Программирование в среде WeDo 2.0.

4.1 Движение. Знакомство с программной средой WeDo 2.0. Правила работы с программными блоками. Блоки для работы с моторами: мощность, время работы, направление.

4.2 Блоки-индикаторы. Ременные

4.3 Работа с датчиками. Датчики движения и наклона: назначение, принципы работы, возможные назначения в конструкции. Получение информации от датчиков, применение этих данных при создании программы.

4.4 Работа с числами. Арифметические действия в среде программирования, вывод, хранение и обработка числовых пользовательских данных.

4.5 Циклы. Применение циклов в программировании конструкций: бесконечный цикл и цикл с условием. Условия окончания цикла.

4.6 Работа со звуком и фото. Использование Арифметические действия в среде программирования, вывод, хранение и обработка числовых пользовательских данных.

V. Дополнительные задачи.

5.1 Использование 2 моторов. Поворотная система с использованием 2 моторов. Синхронная и асинхронная работа моторов.

5.2 Работа с несколькими блоками. Назначение модуля, ответственного за выполнение блока, одновременная работа нескольких блоков.

5.3 Переменные. Датчики движения и наклона: назначение, принципы работы, возможные назначения в конструкции. Получение информации от датчиков, применение этих данных при создании программы.

5.4 Сообщения. Блоки передачи сообщений. Разветвленная программа.

5.5 Дистанционное управление. Использование датчика наклона и блоков передачи сообщений для дистанционного управления конструкцией.

VI. Итоговая аттестация (тестирование).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН II года обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	Количество часов		Форма аттестации (контроля)
			Теория	Практика	
I.	Вводные занятия.	9	6	3	
1.1	Инструктаж по технике безопасности	3	3	-	Опрос
1.2	Повтор основных моментов 1 года обучения	6	4	2	Опрос
II.	Основы программирования EV3 Mindstorms	15	10	5	
2.1	Знакомство со средой EV3 Mindstorms	3	2	1	Практическое задание
2.2	Основные группы блоков, их назначение и применение.	12	8	4	Практическое задание
III.	Датчики и моторы	108	72	36	
3.1	Основной(большой) мотор	21	14	7	Творческое задание
3.2	Малый(средний) мотор	21	14	7	Творческое задание
3.5	Датчик цвета	21	14	7	Творческое задание
3.6	Ультразвуковой датчик	21	14	7	Творческое задание
	Итого за I-е полугодие	108	72	36	
3.3	Датчик наклона	12	8	4	Творческое задание
3.4	Датчик касания	12	8	4	Практическое

					задание
IV.	Применение моторов и датчиков	33	16	17	
4.1	Правила расположения датчиков и моторов в конструкциях	15	10	5	Практическое задание
4.2	Простейшие программы для работы с датчиками и моторами	18	6	12	Практическое задание
V.	Конструкторские задачи	48	12	36	
5.1	Стационарные роботы с подвижными частями	24	6	18	Творческое задание
5.2	Колесные роботы	24	6	18	Творческое задание
VI.	Итоговая аттестация	3	3	0	Тестирование
	Итого за II полугодие	108	47	61	
	ИТОГО:	216	119	97	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ II год обучения

I. Вводное занятие.

1.1 Инструктаж по технике безопасности.

1.2 Повтор основных моментов 1 года обучения. Повторение основных понятий, проверка остаточных знаний учащихся по теме конструирования (применение различных механизмов). Применение полученных знаний в отношении

II. Основы программирования EV3 Mindstorms.

2.1 Знакомство со средой EV3 Mindstorms. Ознакомление учащихся с интерфейсом программы, правилами работы с программой и блоками.

2.2. Основные группы блоков, их назначение и применение.

III. Датчики и моторы.

3.1 Основной(большой) мотор. Назначение большого мотора в конструкциях. Основные правила расположения в конструкциях, типовые ошибки. Блоки управления большим мотором,

3.2 Средний мотор. Назначение среднего мотора в конструкциях, основные правила расположения в конструкциях, типовые ошибки в

использовании. Отличия от большого мотора. Блоки управления большим мотором

3.3 Ультразвуковой датчик. Назначение ультразвукового датчика в конструкциях, основные правила расположения в конструкциях, типовые ошибки. Блоки управления ультразвуковым датчиком, получаемые от него данные. Взаимодействие с моторами.

3.4 Датчик цвета. Назначение датчика цвета в конструкциях, основные правила расположения в конструкциях, типовые ошибки. Блоки управления датчиком цвета, получаемые от него данные. Взаимодействие с моторами.

3.5 Датчик наклона. Назначение датчика наклона в конструкциях, основные правила расположения в конструкциях, типовые ошибки. Блоки управления датчиком наклона, получаемые от него данные. Взаимодействие с моторами.

3.6 Датчик касания. Назначение датчика касания в конструкциях, основные правила расположения в конструкциях, типовые ошибки. Блоки управления датчиком наклона, получаемые от него данные. Взаимодействие с моторами.

IV. Применение моторов и датчиков.

4.1 Правила расположения датчиков и моторов в конструкциях. Взаимодействие датчиков и моторов на практических примерах, особенности расположения в зависимости от различных задач.

4.2 Простейшие программы для работы с датчиками и моторами. Написание программ для реализации взаимодействия датчиков и моторов.

V. Конструкторские задачи.

5.1 Стационарные роботы с подвижными частями. Применение моторов для создания подвижных частей. Захваты.

5.2 Колесные роботы. Создание колесных роботов для движения по линии и выполнения дополнительных задач. Мойщик окон, объезд препятствий, задержка запуска.

VI. Итоговая аттестация (тестирование).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН III года обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теория	Практика	
I	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2	2	-	Опрос
II	Повторение пройденного материала	6	4	2	Тестирование
III	Конструкторско-программные	100	2	50	

	задачи.				
3.1	Движение по лабиринту	6	4	2	Практическое задание
3.2	Сборка и программирование подвижного робота с захватом.	10	6	4	Практическое задание
3.3	Внутренние соревнования.	4	0	4	Соревнования
3.4	Сборка и программирование робота с реакцией на обнаруженные объекты	20	10	10	Практическое задание
3.5	Сборка робота с механизмом запуска объектов	24	8	16	Творческое задание
3.6	Программирование механизма запуска робота	22	8	14	Творческое задание
IV	Полугодовые соревнования.	4	-	4	Соревнования
	Итого за 1 полугодие	108	52	56	
V	Соревновательные задачи.	90	12	57	
4.1	Скоростное движение по линии.	40	20	20	Практическое задание
4.2	Робо-боулинг	40	16	24	Практическое задание
4.3	Ознакомление с другими задачами	10	8	2	Опрос
VI	Подготовка к итоговым соревнованиям	14	1	13	
4.4	Формирование команд	4	1	3	Опрос
4.5	Знакомство с полем.	2	0	2	Опрос
4.6	Практическая отработка заданий на поле для соревнований.	8	0	8	Практическое задание
VII	Итоговые соревнования.	4	-	4	Соревнования

	Итого	216	40	176	
--	--------------	------------	-----------	------------	--

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

III год обучения

I. Вводное занятие.

1.1 Вводное занятие. Знакомство с предстоящим курсом. Инструктаж по ТБ. Организационные вопросы. Анализ остаточных знаний

II. Повторение пройденного материала.

2.1 Повторение пройденного материала. Повтор основных моментов Сортировка наборов согласно технологическим картам или по аналогичности деталей конструкторов. Проверка работоспособности двигателей, датчиков и аккумуляторных батарей. Распределение наборов.

III. Конструкторско-программные задачи.

3.1 Движение по лабиринту. Алгоритмы движения по лабиринту. Сортировка наборов согласно технологическим картам или по аналогичности деталей конструкторов. Проверка работоспособности двигателей, датчиков и аккумуляторных батарей. Распределение наборов.

3.2 Сборка и программирование подвижного робота с захватом. Дополнительные задания могут быть разработаны самостоятельно, исходя из необходимости тренировки определённых направлений и в зависимости от уровня учеников, либо взяты из уже имеющихся вариантов соревнований категории FIRST FLL.

3.3 Внутренние соревнования. Проведение соревнований по одной из решенных в течении года задач. Распределение учащихся по командам с возможностью их комбинации согласно результатам последнего выступления.

3.4 Сборка и программирование робота с реакцией на обнаруженные объекты. Распределение учащихся по командам с возможностью их комбинации согласно результатам последнего выступления.

3.5 Сборка и программирование робота с механизмом запуска объектов. Распределение учащихся по командам с возможностью их комбинации согласно результатам последнего выступления.

3.6 Программирование механизма запуска робота. Разработка программы с возможностью ввода данных, их применение в различных ситуациях.

IV. Полугодовые соревнования.

4.1 Полугодовые соревнования. Проведение соревнований по условиям одной из соревновательных задач.

V. Соревновательные задачи.

5.1 Скоростное движение по линии. Разработка алгоритмов максимальной Самостоятельная работа учащихся по планированию выступления. Разработка итоговой тактической схемы с учетом доступных возможностей.

5.2 Робо-боулинг. Разработка, конструирование и сборка робота согласно выбранной схеме. Апробация полученной конструкции.

5.3 Ознакомление с другими задачами. Задачи, взятые с российских и международных соревнований. Разработка и апробирование управляющих программ и вариантов сведения в единый блок, согласно выбранной тактической схеме.

VI. Подготовка к итоговым соревнованиям.

6.1 Формирование команд. Ознакомление учащихся с регламентом соревнований, распределение команд и ролей. Выбор и разработка модели из ранее созданных, в зависимости от поставленной задачи

6.2 Знакомство с полем. Тренировочные заезды, адаптация программы и работа под условия поля.

6.3 Практическая отработка заданий. Тренировочные заезды, внесение финальных изменений в программу и конструкцию в связи с изменениями поля.

VII. Итоговые соревнования.

7.1 Итоговые соревнования.

1.4 Планируемые результаты

К концу III года обучения, обучающиеся объединения «Робототехника для начинающих» в результате изучения программы достигнут следующих результатов:

Личностные:

- развитие у обучающихся навыков общения, путём их участия в групповой деятельности, командных соревнованиях;
- развитие у обучающихся культуры поведения в малых группах, путём участия в групповой работе и внутренних соревнованиях;

Предметные:

- получение навыков конструкторской деятельности, с помощью конструкторов Lego WeDo 2.0 и Lego Mindstorm EV3;
- получение навыков программирования и работы с алгоритмами, путём работы со средами программирования Lego WeDo 2.0 и Lego Mindstorm;
- возможность применять физические законы, при проведении конструкторской деятельности;
- развитие интереса к математике, путем решения математических задач в процессе программирования робототехнических конструкций.

Метапредметные:

- развитие творческих навыков обучающихся, путём участия в проектной деятельности и решения задач со свободным методом решения;
- развитие стрессоустойчивости, путём участия в соревнованиях, внешних и внутренних, а также демонстрации собственных проектов в рамках проектной работы;
- развитие навыков самопрезентации, путём участия в проектной деятельности.

II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Режим организации занятий по дополнительной общеобразовательной программе «Робототехника для начинающих» определяется календарным учебным графиком.

Таблица 1

Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной и итоговой аттестации
1.	1 год обучения	01.09.21	31.05.22	36	108	216	3 раза в неделю по 2 академических часа	Промежуточная аттестация 15-22 декабря. Итоговая аттестация 25-31 мая.
2	3 год обучения	01.09.21	31.05.22	36	108	216	3 раза в неделю по 2 академических часа	Промежуточная аттестация 15-22 декабря. Итоговая аттестация 25-31 мая.
3	3 год обучения	01.09.21	31.05.22	36	108	216	3 раза в неделю по 2 академических часа	Промежуточная аттестация 15-22 декабря. Итоговая аттестация 25-31 мая.

*Академический час = 40 мин., перемена = 10 мин.

*Праздничные дни – по календарю.

2.2 Условия реализации программы

Для реализации программы требуется кадровое, методическое, информационное и материально-техническое обеспечение.

I. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Программа реализуется в кабинете №3/1, оформленном в соответствии с естественнонаучным профилем проводимых занятий и оборудованным в соответствии с санитарными нормами из расчета 8 человек в группе:

Таблица 2

Необходимое материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Компьютер(персональный или ноутбук)	9 шт.
2	Базовый конструктор «LEGO MINDSTORMS EV3»	9 шт.
3	Адаптер «Bluetooth-USB»(в случае отсутствия модуля Bluetooth на компьютере)	9 шт.
4	Блок питания 220V/10V DC	9 шт.
5	Датчик цвета для микрокомпьютера EV3	9 шт.
6	Базовый конструктор «LEGO WeDo2.0»	5 шт
7	Аккумуляторные батарейки	10 шт

II. Информационное обеспечение.

При реализации программы используется имеющаяся *методическая база*, разработанная педагогами и специалистами, работающими в этой области:

Программное обеспечение:

- Для проведения занятий необходима установить на компьютерах программу LEGO MINDSTORMS Education EV3, позволяющая учащимся собирать из отдельных блоков программы для управления своими роботами.

Дидактический материал:

- Инструкционные карты
- комплект конспектов занятий;
- инструкции по технике безопасности.

Электронные ресурсы:

- Занимательная робототехника: все о роботах для детей, родителей, учителей и мейкеров [Электронный ресурс], М. 2020. URL: <http://edurobots.ru/>

III. Кадровое обеспечение.

Реализовывать программу может педагог, имеющий средне-профессиональное или высшее педагогическое образование или профильное, без предъявления требований к стажу работы.

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы

В результате обучения по программе «Робототехника для начинающих» у обучающихся должен быть достигнут необходимый уровень освоения всех разделов.

В систему отслеживания и оценивания результативности программы обучения входит:

1. Входящая диагностика.
2. Текущий контроль.
3. Промежуточная аттестация.
4. Итоговая аттестация.

1. Входящая диагностика – проводится в случае поступления учащихся на 1 или 2 год обучения. В случае поступления на 1 год обучения, ребенок проходит проверку на наличие базовых умений: счета, чтения,

В случае поступления на 2 год обучения, проводится проверка базовых знаний – навыков работы с деталями наборов, основ их соединения и т.д.

2. Текущий контроль предполагает оценку знаний и умений обучающихся по разделам программы и осуществляется в течение всего учебного процесса, посредством анализа деятельности ребенка на занятии. Текущий контроль реализуется путем наблюдения за применением учащимися полученных знаний в процессе решения практических задач.

Способом оценки результатов усвоения программы обучения является промежуточная (I полугодие) и итоговая (II полугодие) аттестация обучающихся. Они проводятся с целью контроля и отслеживания уровня сформированности теоретических знаний и практических умений, и навыков, предусмотренных программой. В качестве инструментария промежуточной и итоговой аттестации используется бальная система оценки. Результаты промежуточной и итоговой аттестации оформляются протоколом.

3. Промежуточная аттестация проводится 1 раз в год в декабре в форме тестирования. Усвоение теоретических знаний определяется при помощи контрольного теста по содержанию изучаемых тем, состоящий из 13 вопросов (*приложение 1*) с вариантами ответов, один из которых учащиеся выбирают. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Сумма правильных ответов от 12-13 баллов определяется как высокий уровень – (80-100%) усвоения программного материала. Сумма от 10 до 11 баллов характеризуется достаточным (60-80%) уровнем, от 8 до 9 баллов – низким (40-50%) уровнем усвоения программы.

4. Итоговая аттестация проводится в конце учебного года в комбинированной форме: тестирование и разработка робототехнической конструкции. Усвоение теоретических знаний определяется при помощи итогового контрольного теста, состоящего из 30 вопросов с вариантами ответов, один из которых учащиеся выбирают. Каждый правильный ответ

оценивается в 1 балл. Сумма правильных ответов от 25 до 30 баллов определяется как высокое усвоение теоретического материала. Сумма от 19 до 24 баллов характеризуется как достаточный уровень усвоения теоретического материала, менее 18 баллов и менее – низкий уровень усвоения теории.

Усвоение практических навыков определяется в результате выполнения обучающимися практического задания: сборки и программирования робототехнической конструкции. Качество выполнения оценивается в общей сумме баллов. Выполнение каждого практического задания оценивается по 10-ти бальной системе.

Таблица 3

Пример шкалы оценивания результатов обучающихся

Ф.И.О.	1 задание	2 задание	Итого баллов
Трембов А.П.	8	7	15

Оценочная шкала:

0-2 баллов – не сформированы умения и навыки

2-4 балла – недостаточно сформированы умения и навыки

5-7 балла – удовлетворительно сформированы умения и навыки

7-9 баллов – хорошо сформированы умения и навыки

9-10 баллов – отлично сформированы умения и навыки

Результаты оцениваются следующим образом: 40-50 баллов – высокий уровень (80-100%) усвоения практических умений и навыков (обучающийся уверенно ориентируется в выполнении заданий, прослеживается четкая последовательность при сборе робототехнической конструкции, выполнение заданий не вызывает затруднений и т.д.); 25-40 баллов – достаточный уровень (50-80%) усвоения практических умений и навыков (обучающиеся хорошо ориентируется в выполнении заданий, хорошо их выполняет); меньше 25 баллов – низкий уровень (ниже 50 %) – (учащиеся неуверенно ориентируются в выполнении заданий, допускает многочисленные ошибки при сборке конструкции или не может собрать её. т.д.).

В итоговом контроле учитываются результаты участия детей в различных соревнованиях.

Таблица 4

Шкала оценивания результатов соревнований

Уровни	участие	призеры
Внутри ОУ	5	10
Городской и муниципальный	10	20
Краевой	20	30
Межрегиональный	30	40
Всероссийский	40	50
Международный	50	60

Для определения итогового уровня усвоения программного материала учитываются результаты теста, выполнения практического задания и участия в конкурсных мероприятиях.

Таблица 5

Пример шкала оценивания итоговых результатов

Ф.И.О ребенка	Результат теории	Результат выполнения практики	Результат участия в конкурсе	Сумма баллов итого	Уровень освоения
Трембов А.П.	20 баллов	17 баллов	30 баллов	67 баллов	высокий

60-100 баллов – высокий уровень освоения программы обучения за год.

40-60 баллов – достаточный.

Ниже 40 баллов – низкий.

2.4 Методические материалы

Занятия проводятся в очном режиме, но в случае необходимости возможно проведение части занятий в дистанционном режиме.

В учебно-воспитательном процессе используются следующие **формы организации занятий**:

- Групповые занятия (занятия постоянным составом группы).
- Индивидуальные занятия (проектная, соревновательная деятельность).
- Дистанционные занятия (теоретическая часть, проверочные работы в период активированных дней).

Методы обучения, используемые в процессе работы:

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- проблемный;
- проектный.

В процессе обучения используются такие **формы занятий**, как: вводное, комбинированное, практическое, презентационное, итоговое и т.д.

Программа предусматривает проведение занятий в форме лекций, семинаров, бесед, презентации проектов и т.д. Проведение творческих занятий стимулирует творческие способности учащихся.

Виды деятельности в объединении:

- Интеллектуальная деятельность обучающихся, которая подразумевает самостоятельную разработку роботов, с использованием полученных знаний, участие в конкурсах, соревнованиях и иных мероприятиях разных уровней сложности.

- Творческая деятельность, позволяющая обучающимся в полной мере раскрыть свой потенциал, показать все грани своего таланта – создание творческих проектов и участие в мероприятиях.

- Соревновательная деятельность, направленная на развитие стрессоустойчивости, навыков самопрезентации, самостоятельности и участие во внутренних, муниципальных и прочих соревнованиях.

Занятие проводится по одному из нескольких алгоритмов, в зависимости от планируемой формы занятия и его организации.

В процессе обучения применяются такие педагогические технологии, как, технология дифференцируемого, проблемного обучения, исследовательской деятельности и другие.

В процессе работы используются следующие дидактические материалы:

Программные:

- LEGO MINDSTORMS Education EV3 – программа, предназначенная для программирования роботов на основе набора LEGO EV3.

- WeDo2.0 – программа, позволяющая программировать роботов. Разработанных на основе наборов WeDo2.0 и включающая в себя также большое количество базовых инструкций для сборки робототехнических моделей.

- Lego Digital Designer – программа для моделирования и виртуальной сборки любых робототехнических конструкций на основе наборов LEGO.

Объемные:

- Робототехнические конструкции – предназначены для демонстрации работы механизмов, являются образцами для занятия на воспроизведение конструкций или обнаружение дефекта.

Дидактические пособия:

- Правила проведения соревнований.
- Практические задания.

2.4 Список литературы

Литература для педагога:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2012. – 134 с.
2. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005. – 125 с.
3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011, – 120 с.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2007. – 87 с.
5. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2004. – 224 с.
6. Рыкова Е.А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2000. – 59 с.
7. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие. – Челябинск. Взгляд, 2011. – 96с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с.
9. Lego Education. Каталог 2013. – 51 с.

Литература для родителей и обучающихся:

10. Айзек Азимов Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М.: Эксмо, 2002.
11. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.
12. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2010. – 263 с.
13. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника. Перевод с англ. – М. Мир; 2009. – 624 с.
14. Шахинпур М. Курс робототехники. Перевод с англ. – М.: Мир, 2001. – 527 с.