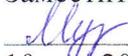


Комитет по делам образования города Челябинска
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей № 88 г.
Челябинска» (МБОУ «Лицей № 88 г. Челябинска»)

ПРИНЯТА
на заседании Педагогического совета
Протокол № 7 от 10 мая 2023 г.

СОГЛАСОВАНА
Заместитель директора по ВР
 А.М. Муравьева
10 мая 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ
«Лицей № 88 г. Челябинска»
 А.В. Лукин
10 мая 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации программы: 3 года

Автор-составитель
программы:
Манаков Максим Павлович,
педагог дополнительного образования.

Челябинск, 2023

Структура программы

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

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

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

- 2.1. Календарный учебный график
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы аттестации
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Методические материалы
- 2.6. Список литературы

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовые документы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программы «Робототехника» разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями на 30.12.2021, (редакция, действующая с 01.01.2023) (далее – ФЗ).

2. Федерального закона РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».

3. Стратегии развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р).

4. Постановления Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 24.12.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (с изм. и доп., вступ. в силу с 06.01.2022).

5. Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

6. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

7. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

8. Паспорта федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07.12.2018, протокол № 3).

9. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

10. Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

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

12. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.17.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее –

Порядок).

13. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

14. Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

15. Закона Челябинской области от 30.08.2013 № 515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (с изменениями на 04.04.2023).

16. Устава МБОУ «Лицей № 88 г. Челябинска».

17. Положения о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам в МБОУ «Лицей № 88 г. Челябинска».

18. Правил приема на обучение по программам дополнительного образования МБОУ «Лицей № 88 г. Челябинска».

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – Программа) разработана с учетом действующих федеральных, региональных нормативно-правовых документов и локальных актов, имеет **техническую направленность**.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ОО). Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms EV3 как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию, а также управлению роботом на уроках по робототехнике.

Основным содержанием данного курса являются постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программирования роботов с использованием материалов книги С.А. Филиппова «Робототехника для детей и родителей», Д.Г. Копосова «Первый шаг в робототехнику и компьютеров».

Актуальность программы заключается в том, что она направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Программа способствует подъему естественно научного мировоззрения и отвечает запросам различных социальных групп нашего общества, обеспечивает совершенствование процесса развития и воспитания детей.

Выбор профессии не является конечным результатом программы, но даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам, предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы.

Полученные знания позволят учащимся преодолеть психологическую инертность, позволят развить их творческую активность, способность сравнивать,

анализировать, планировать, ставить внутренние цели, стремиться к ним.

Воспитательный потенциал программы обусловлен потребностям уровня современной научно-технической жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – воспитанники могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребёнка.

Отличительные особенности дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» заключается в обучении учащихся творческому подходу при решении конструкторских задач, то есть поиску нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений, содержащих элементы новизны и их воплощению, основам рационализации и изобретательства.

Практическая значимость программы определяется её практикоориентированным подходом, личным опытом педагога и возможностью использования данной программы в системе общего и дополнительного образования.

Социальная значимость программы определена возможностью обучения детей разных возрастных категорий и разного социального статуса, в сотрудничестве с семьёй, школой и социальными партнёрами.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» относится к **технической направленности**.

Программа по уровню обучения относится к **базовой**.

Данная программа рассчитана на 3 года обучения (324 часа.), рассчитана на учащихся 11-17 лет.

Адресат программы. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы – 11-17 лет.

Учебные группы комплектуются по возрастным особенностям, с учетом знаний, умений и интересов учащихся. Набор детей в объединение проводится по желанию. Состав учебных групп от 15 до 22 человек. Группы первого года обучения комплектуются из учащихся, проявляющих интерес к созданию к робототехнике, легио-проектированию и программированию. Практика показывает, что привлечение ребёнка к занятию робототехники, начиная с этого возраста, способствует появлению устойчивого интереса к данному роду деятельности. А также позволяет сформировать к моменту окончания школы специфическую систему взглядов, отражающих, в частности, гордость за сопричастность к достижениям в этой области знаний и людям, работающим в ней. Раннее начало обучения способствует более легкому восприятию и освоению новых и довольно специфических терминов, понятий и явлений.

Состав коллектива постоянный. Зачисление учащихся в объединение производится по заявлению родителей (законных представителей) в соответствии с действующими локальными актами в лицее, при отсутствии медицинских противопоказаний по состоянию здоровья.

Объем и срок освоения программы

Объём программы - 324 часа.

Программа рассчитана на 3 года обучения:

1 год – 108 часов;

2 год – 216 часов;

3 год – 216 часов.

Формы обучения

Форма обучения по данной программе – очная.

Программа строится на основе развивающего обучения в результате социального взаимодействия учащихся между собой и с педагогом, а также поэтапного формирования мыслительной деятельности.

Программа разработана с учетом основных направлений модернизации общего образования.

В том числе:

- ✓ соответствие содержания образования возрастным закономерностям развития учащихся, их особенностям и возможностям;
- ✓ личностная ориентация содержания образования;
- ✓ деятельностный характер образования, направленный на формирование познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности учащихся.

Основной формой обучения является учебное занятие.

Учебные занятия включают теоретический блок подачи учебного материала и практический блок. Теоретический блок включает информационно-просветительский материал разделам и темам программы.

Среди методов обучения данного блока преобладают:

- ✓ устное изложение материала (рассказ, лекция, объяснение и др.);
- ✓ беседа;
- ✓ показ (демонстрация, экскурсия, наблюдение, презентация и др.);
- ✓ упражнения (устные, письменные, тестовые);
- ✓ самоподготовка.

Практический блок включает практические, самостоятельные групповые и индивидуальные задания в рамках закрепления теоретического материала. Среди методов обучения данного блока можно выделить:

- ✓ индивидуальные и групповые задания (для отработки специфических навыков, при подготовке к фестивалям, конкурсам, выставкам и др.);
- ✓ экскурсии, походы, экспедиции (пешие, выездные).

Особенности организации образовательного процесса

Учащиеся сформированы в группы.

Состав группы постоянный.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

1 год обучения – 1 раз в неделю по 3 занятия. Длительность одного занятия составляет 45 минут. Перемена между занятиями составляет 15 минут. (108 часа в год); 2 год обучения – 2 раза в неделю по 3 занятия. Перемена между занятиями составляет 15 минут. (216 часов в год); 3 год обучения – 2 раза в неделю по 3 занятия. Перемена между занятиями составляет 15 минут. (216 часов в год). Занятия 2 раза в неделю по 3 занятия обусловлены необходимостью более углубленного обучения и привитием устойчивого интереса к робототехнике,

навыкам практической работы. Чередование теоретической, практической части занятий содействует психологической разгрузке и снижает утомляемость учащихся. Перемена между занятиями составляет 15 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms EV3, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

1. дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
2. научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
3. сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
4. ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Личностные:

1. формировать творческое отношение к выполняемой работе;
2. воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Метапредметные:

1. развить творческую инициативу и самостоятельность;
2. развить психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
3. развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
4. содействовать профессиональной ориентации обучающихся

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ. 1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

1 раздел «Введение» (18 часов)

Вводное занятие.

Лекция. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Техника безопасности. Ролики, фотографии и мультимедиа. Знакомство с деталями конструктора, моторами, программами EV3 Program (встроенное облако) и EV3. Programming. Конструкторы и «самодельные» роботы.

2 раздел «Конструирование и управление простым роботом.» (42 часа)

Собираем первую модель робота по инструкции. Разработка программ с использованием датчика касания, датчика звука, датчика освещенности, датчика расстояния. Создание двухступенчатых и трехступенчатых программ. Самостоятельная творческая работа учащихся.

3 раздел «Конструирование и управление сложным роботом.» (24 часа)

На уроке мы делим всех учеников на группы по 2-3 человека.

Изучение блока «Bluetooth». Задача учеников самостоятельно найти и смастерить конструкцию робота, которая сможет выполнять задания соревнований: «Движение по линии», «Кегельринг». Изучение недостатков сконструированных роботов. Работа в Интернете.

4 раздел «Самостоятельное конструирование и подготовка к соревнованиям и выставкам.» (24 часа)

Нам необходимо ознакомиться с конструкцией простого робота сумоиста. Для этого читаем и собираем робота по инструкции: бот – сумоист. Собираем, запоминаем конструкцию. Тестируем собранного робота. Управляем им с ноутбука/нетбука. Собираем по памяти на время робота сумоиста. Продолжительность сборки 30-60 минут. Устраиваем соревнования. Не разбираем конструкцию победителя. Необходимо изучить конструкции и выявить плюсы и минусы робота.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ. 2 ГОД ОБУЧЕНИЯ

1 раздел «Введение» (12 часов)

Вводное занятие.

На первом вводном занятии знакомство с техникой более сложного уровня. Также повторение пройденного в прошедшем классе и совершенствование навыков сборки, отладки, модернизации и программирования роботов. Техника безопасности.

2 раздел «Конструирование и программирование» (108 часов)

На уроке мы делим всех учеников на группы по 2-3 человека.

Измерение звука, скорости. Изучение органов чувств робота. Способы кодирования. Выполнение лабораторной работы. Самостоятельная работа учащихся. Задача учеников смастерить конструкцию робота, которая сможет выполнять задания соревнований: «Перетягивание каната», «Роботы-фасовщики», «Лабиринт».

3 раздел «Соревнования» (96 часов)

Придумываем конструкцию, которую бы хотели собрать. Назовём конструкцию роботом. Пусть робот перемещается на 4-х колесах или гусеницах. Пусть он может короткое время (минимум 1 минуту) передвигаться самостоятельно. Начинаем сборку модели. Обсуждаем подробности конструкции и параметры программы.

СОДЕРЖАНИЕ 3 ГОД ОБУЧЕНИЯ

1 раздел. «Введение» (12 часов)

Этот раздел для тех, кто начинает работать с графической средой разработки программ для спортивных робототехнических систем – EV3.

Лекция. Цели и задачи курса. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника. В ч.т. – бои роботов (неразрушающие). Конструкторы и «самодельные» роботы. Основы программирования соревновательной робототехники.

2 раздел. «Базовые основы программирования роботов» (100 часа)

Собираем первую модель робота по инструкции. Разработка программ для

выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий. Количество блоков в программах более 5 штук. Загружаем готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок. Разработка программ для выполнения поставленных задач: несколько коротких из 4-5 блоков.

3 раздел. «Соревновательная робототехника» (104 час)

Нам необходимо ознакомиться с алгоритмами программирования простых и сложных роботов, которые используются на всемирных соревнованиях по образовательной робототехнике. Необходимо ознакомиться с регламентами и правилом судейства по всем категориям используемых на соревнованиях по образовательной робототехнике. Тестируем собранного робота. Управляем им с ноутбука/нетбука. Устраиваем соревнования. Не разбираем конструкцию победителя. Необходимо изучить конструкции и выявить плюсы и минусы робота.

Задача учеников самостоятельно найти и смастерить конструкцию робота, которая сможет выполнять задания соревнований. Все задания раскрываем по частям, например, нужно передвигаться из точки А в точку Б - это будет первая задача, нужно определять цвет каждой ячейки - это вторая задача, в зависимости от цвета ячейки нужно выкладывать определённое количество шариков в ячейку - это третья задача. Цель: Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников. На уроке мы делим всех учеников на группы по 2-3 человека.

В течении всего года подготовка к школьным, городским, областным, региональным, всероссийским и всемирным соревнованиям по образовательной робототехнике.

Учебно - тематическое планирование (1 год обучения)

Тема	Общее кол-во часов	Теория, ч	Практика, ч	Форма аттестации/ контроля
Введение	18	4	14	зачет
Конструирование и управление простым роботом.	42	8	34	зачет
Конструирование и управление сложным роботом.	24	1	23	зачет
Самостоятельное конструирование и подготовка к соревнованиям и выставкам.	24	0	24	Итоговый зачет
итого	108	13	95	

второй год обучения

Тема раздела	Общее кол-во часов	Теория, ч	Практика, ч	Форма аттестации/ контроля
Введение	12	2	10	зачет
Конструирование и программирование	108	8	100	зачет
Соревнования	96	10	86	Итоговый зачет

Всего	216	20	196	
третий год обучения				
Тема раздела	Общее кол-во часов	Теория, ч	Практика, ч	Форма аттестации/контроля
Основы EV3	12	4	8	зачет
Базовые основы программирования роботов	100	6	94	зачет
Соревновательная робототехника	104	1	103	Итоговый зачет
Итого	216	11	205	

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты школьников распределяются по уровням:

1. **Краткосрочный (результаты первого уровня):**

- ✓ приобретение школьником научных знаний - овладение способами самопознания, рефлексии;
- ✓ приобретение социальных знаний о ситуации межличностного взаимодействия.

Учащиеся должны знать:

- ✓ правила безопасной работы;
- ✓ основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- ✓ конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов.

2. **Среднесрочный (результаты второго уровня):**

- ✓ формирование ценностного отношения к научной реальности - получение школьником опыта естественно научного познания окружающего мира;
- ✓ виды передачи информации.

Учащиеся должны уметь:

- ✓ компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- ✓ виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- ✓ конструктивные особенности различных роботов;
- ✓ как передавать программы в EV3;
- ✓ корректировать программы при необходимости.

3. **Долгосрочный (результаты третьего уровня):** получение школьником опыта самостоятельного общественного действия - школьник может приобрести опыт рационального познания мира, общения с представителями других социальных групп, других поколений, опыт самоорганизации, организации совместной деятельности с другими детьми и работы в команде; нравственно-этический опыт взаимодействия со сверстниками, старшими и младшими детьми, взрослыми в соответствии с общепринятыми нравственными нормами.

Учащиеся должны знать:

- ✓ порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- ✓ создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

Предметные результаты

Учащиеся научатся:

- ✓ принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- ✓ проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- ✓ создавать программы для робототехнических средств;
- ✓ прогнозировать результаты работы;
- ✓ планировать ход выполнения задания;
- ✓ рационально выполнять задание;
- ✓ руководить работой группы или коллектива;
- ✓ высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- ✓ высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- ✓ представлять одну и ту же информацию различными способами.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график

- Количество учебных недель: 36 недель.
- Количество учебных дней: 108 учебных дня.
- Даты начала и окончания учебных периодов – 1 сентября – 31 мая.

Календарно учебный график 1 год обучения.

№ п/п	Месяц	Чи сло	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол -во часов	Тема занятия	Мес то про ведения	Форма контроля
1	Сентябрь		12.00-15.00	Очная	18	Введение	408	зачет
2	Сентябрь Октябрь Ноябрь Декабрь Январь		12.00-15.00	Очная	42	Конструирование и управление простым роботом.	408	зачет
3	Февраль Март		12.00-15.00	Очная	24	Конструирование и управление сложным роботом.	408	зачет
4	Апрель		12.00-	Очная		Самостоятельное	408	Итоговый

	Май		15.00		24	конструирование и подготовка к соревнованиям и выставкам.		зачет
Итого: 108 часа								

Календарно учебный график
2 год обучения

№ п/п	Месяц	Чи сло	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол -во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь		12.00-15.00	Очная	12	Введение	408	зачет
2	Сентябрь Октябрь Ноябрь Декабрь Январь		12.00-15.00	Очная	108	Конструирование и программирование	408	зачет
3	Февраль Март Апрель май		12.00-15.00	Очная	96	Соревнования	408	Итоговый зачет
Итого: 216 часа								

Календарно учебный график
2 год обучения

№ п/п	Месяц	Чи сло	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол -во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь		15.00-18.00	Очная	12	Введение	408	зачет
2	Сентябрь Октябрь Ноябрь Декабрь Январь		15.00-18.00	Очная	100	Конструирование и программирование	408	зачет
3	Февраль Март Апрель май		15.00-18.00	Очная	104	Соревнования	408	Итоговый зачет
Итого: 216 часа								

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» проводятся на базе МБОУ «Лицей № 88 г. Челябинска» в стационарном, типовом, освещенном и проветриваемом учебном кабинете, который отвечает требованиям санитарно-гигиенических норм, правилам техники безопасности, установленных для помещений, где работают учащиеся, оснащенном типовыми столами и стульями с учетом физиологических особенностей обучающихся.

Материалы и инструменты.

Конструкторы LEGO Education Mindstorms EV3, компьютеры, проектор, экран.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Проверка полученных умений, навыков и знаний осуществляется на контрольных занятиях, а также в процессе участие обучающихся в соревнованиях разного уровня, внутренних соревнованиях.

Текущий контроль усвоения теоретического материала осуществляется с помощью опроса (зачета) по отдельным темам (разделам).

Основным результатом обучения является творческая работа – создание и программирование робототехнического устройства собственной конструкции.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме итогового зачета по разделам программы и защиты творческого проекта.

Формой итогового контроля также может являться результативное участие обучающегося в конкурсных мероприятиях муниципального, городского и более высокого уровней.

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для оценивания результатов текущей и промежуточной диагностики используется уровневая система: низкий, средний и высокий уровень. В начале учебного года проводится собеседование, с целью выявления начальных умений и навыков, мотивации поступления в объединение. Во время всего периода обучения применяются тесты на развитие памяти, мышления, воображения.

Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года по результатам наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий.

Оценочный лист по итогам обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника»

Критерии оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знают			
правила безопасной работы;			
основные компоненты конструкторов LEGO;			

конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;			
виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;			
Умеют			
работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);			
самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);			
создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.			

Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Параметры оценивания	Уровни освоения программы		
	Высокий	Средний	Низкий
Практические навыки работы с конструктором.	Обучающийся самостоятельно собирает робота.	Обучающийся пытается самостоятельно собрать робота, прибегает к помощи педагога.	Обучающийся не знает основ конструирования роботов.
Программирование типовых роботов с помощью «внутреннего» языка программирования.	Обучающийся свободно ориентируется в программном обеспечении. Хорошо владеет навыками составления программ. Последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся знает основные элементы программного обеспечения. Удовлетворительно владеет навыками составления программ, но не укладывается в заданные временные сроки. С ошибками отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся испытывает затруднения в нахождении требуемых команд. С трудом демонстрирует навыки составления программ. Не укладывается в заданные временные рамки

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

При обучении по программе используются следующие технологии: группового обучения, проектного обучения, здоровьесберегающие, технология дистанционного обучения.

Групповые технологии – обучение проходит в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом.

Технология проектного обучения - ребята учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

Технология дистанционного обучения - это способ обучения на расстоянии. Она позволяет решать задачи формирования информационно-коммуникационной культуры учащихся. Её особенность в том, что у детей есть возможность получать знания самостоятельно. Благодаря современным информационным технологиям, учащиеся и педагог могут использовать различные информационные ресурсы.

Данные технологии применяются в случае болезни учащегося или для учащихся при консультировании по отдельным вопросам в соответствии с содержанием программы, а также при неблагоприятной социальной обстановке в образовательной организации, районе, стране по распоряжению вышестоящих органов управления образования.

Педагог обеспечивает регулярную дистанционную связь с учащимися и родителями (законными представителями) для информирования о ходе реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля. Для родителей (законных представителей) учащихся разрабатываются инструкции/памятки о реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с указанием:

- адресов электронных ресурсов, с помощью которых организовано обучение;
- логин и пароль электронной образовательной платформы (при необходимости);
- режим и расписание дистанционных занятий;
- формы контроля освоения программы;
- средства оперативной связи с педагогом.

Образовательная деятельность организовывается в соответствии с расписанием, Занятие с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения включают:

- разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием;
- online-занятие, online-консультация;
- фрагменты и материалы доступных образовательных интернет-ресурсов;
- инструкции по выполнению практических заданий;
- дидактические материалы/ технологические карты;
- контрольные задания.

Структура занятия с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения содержит основные компоненты, что и занятие в очной форме. При проведении занятия с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, перед учащимися обозначаются правила работы и взаимодействия. В процессе занятия педагогу необходимо четко давать инструкции выполнения заданий.

Для проведения занятий используются следующие способы:

- проведение занятий в режиме онлайн;
- размещение презентаций и текстовых документов в сети Интернет;
- проведение практических занятий: видеозапись мастер-класса педагога, видеозапись выполненной работы учащимися.

On-line консультации проводятся педагогом с помощью электронной почты.

Здоровьесберегающие технологии. Важное значение в проведении занятий имеет организация динамических пауз. Введение этих упражнений в процесс занятия обеспечивает своевременное снятие физической усталости и оживление работоспособности детей. Количество таких пауз (физкультминутки) в течение занятия зависит от возраста детей, от сложности изучаемого материала, от состояния работоспособности. Занятия строятся с учетом индивидуальных и возрастных особенностей, степени подготовленности, имеющихся знаний и навыков.

Учебное занятие - основной элемент образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

Теоретическая часть проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, практическая часть – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения *практических работ* происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Комбинированная форма занятий обеспечивает смену видов деятельности и перерывы в работе за компьютером.

2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов

1. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. – М.: Лань, 2019. – 108 с. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2019. – 223 с.
2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.
4. 2. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.: «ДМК-Пресс», 2016. – 254 с.
5. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
6. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
7. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2018. – 304 с.

Для учащихся

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего-роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2016. – 88 с.
2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.

3. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

Ресурсы сети Интернет:

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. http://www.robotis.com/xenobioid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/

Приложение 1

**Календарно-тематический план
первый год обучения**

Тема раздела	Тема занятия	Форма	Общее кол-во часов	Теория, ч	Практика, ч	Дата
Введение	Вводное занятие. Основы работы с EV3.	Беседа	18	4	14	1 неделя
	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	Фронтальная работа	3	1	2	1-2 неделя
	Способы передачи движения. EV3 Program.	Индивидуальная работа	3	1	2	2-3 неделя
	Программа Lego Mindstorm EV3 2.1. Programming.	Индивидуальная работа	3	1	2	3-4 неделя
	Понятие команды, программа и программирование	Индивидуальная работа	3	1	2	4-5 неделя
	Дисплей. Использование дисплея EV3	Индивидуальная работа	3	0	3	5 неделя
	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	Индивидуальная работа	3	0	3	6 неделя
Конструирование и управление простым роботом.	Сборка простейшего робота, по инструкции.	Индивидуальная работа	42	8	34	7 неделя

	Программное обеспечение EV3 Создание простейшей программы.		3	1	2	8 неделя
	Управление одним мотором. Движение вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в EV3	Индивидуальная работа	3	1	2	9 неделя
	Самостоятельная творческая работа учащихся	Индивидуальная работа	3	0	3	10 неделя
	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	Индивидуальная работа	3	1	2	11 неделя
	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	Индивидуальная работа	3	1	2	12 неделя
	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	Индивидуальная работа	3	1	2	13 неделя
	Самостоятельная творческая работа учащихся в EV3 2.1. Programming.	Индивидуальная работа	6	0	6	14-15 неделя
	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	Индивидуальная работа	3	1	2	16 неделя
	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	Индивидуальная работа	9	1	8	17-18 неделя
	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	Индивидуальная работа	3	0	3	19 неделя
	Составление программ включающих в себя ветвление в среде EV3	Индивидуальная работа	3	1	2	20 неделя
Конструирование и управление сложным роботом.	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	Индивидуальная работа	24	1	23	21 неделя
	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	Индивидуальная работа, зачетная работа	3	0	2	21-22 неделя
	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описания моделей.	Индивидуальная работа	3	0	2	22-23 неделя
	Разработка конструкций для соревнований.	Индивидуальная работа	6	0	4	23-25 неделя
	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	Индивидуальная работа, соревнование	6	0	4	25-27 неделя
	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	Индивидуальная работа	3	0	2	27-28 неделя
	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	Индивидуальная работа, выставка работ	3	1	2	28-29 неделя
Самостоятельное конструирование и подготовка к соревнованиям и выставкам.	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	Индивидуальная работа	24	0	24	30-31 неделя

	Подготовка к соревнованиям. Соревнования	Индивидуальная работа, соревнования	24	0	24	32-34 неделя
	Итого		108	13	95	

Календарно-тематический план второй год обучения

Тема раздела	Тема занятия	Форма	Общее кол-во часов	Теория, ч	Практика, ч	Дата
Введение	Знакомство с творческой средой «ROBOLAB».	Беседа	12	2	10	1-9 сентября
	Моторы для роботов. Сервопривод. Тахометр.		6	1	5	10-23 сентября
	Составление программ в EV3 Program используя датчики и моторы.		6	1	5	26-30 сентября 1-7 октября
Конструирование и программирование	Изготовление модели робота по инструкции. Способы использования датчиков. Шины данных.		108	8	100	10-21 октября
	Органы чувств робота. Чувственное познание. Как измерить звук.		9	1	8	24-31 октября 1-4 ноября
	Научный метод познания. Цвет для робота.		9	1	8	7-18 ноября
	Измерение скорости. Скорость равномерного и неравномерного движения.		9	1	8	14-25 ноября
	Зависимость скорости от мощности мотора.		9	0	9	28-30 ноября 1-9 декабря
	Самостоятельная творческая работа учащихся		9	0	9	5-16 декабря
	Алгоритм подсчета посетителей. Переменные.		9	1	8	19-30 декабря
	Кодирование. Азбука Морзе. Создание робота-передатчика и робота-приемника.		9	1	8	9-20 января
	Грузоподъемность. Лабораторная работа «Максимальный груз».		9	1	8	16-31 января 1-3 февраля
	Разработка программы «Счетчик касаний»		9	1	8	6-17 февраля
	Механические передачи. Составление программ для соревнований «Перетягивание каната»		9	1	8	20-28 февраля 1-10 марта
	Соревнования «Роботы-фасовщики»		9	0	9	6-24 марта
	Соревнования «Лабиринт»		9	1	8	20-31 марта 3-7 апреля

Соревнования	Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.	Индивидуальная работа	96	10	86	10-28 апреля 2-31 мая
Всего			216	20	196	

Календарно-тематический план третий год обучения

Тема раздела	Тема занятия	Форма	Общее кол-во часов	Теория, ч	Практика, ч	Дата	
Введение	Окно программы EV3. Обзор блоков программирования EV3.	Беседа	12	4	8	1-10 сентября	
	Действия.	Фронтальная работа	3	1	2	12-17 сентября	
	Датчики	Индивидуальная работа	3	1	2	19-24 сентября	
	Управление операторами	Индивидуальная работа	3	1	2	26-30 сентября 1 октября	
	Операция с данными	Индивидуальная работа	3	1	2	3-8 октября	
Базовые основы программирования роботов	Алгоритмы движения робота по прямой. Движение по прямой.	Индивидуальная работа	100	6	94	10-15 октября	
	Движение на заданное расстояние.	Индивидуальная работа	10	0	10	17-22 октября	
	Прямолинейное движение робота.	Индивидуальная работа	10	1	9	24-29 октября	
	Алгоритмы поворота робота		10	1	9	31 октября 1-4 ноября	
	Разворот робота на заданный угол относительно центра масс.	Индивидуальная работа	10	1	9	7-11 ноября	
	Движения робота по спирали	Индивидуальная работа	10	0	10	14-18 ноября	
	Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов. Движение до препятствия.	Индивидуальная работа	10	1	9	21-25 ноября	
	Поиск объекта.	Индивидуальная работа	10	1	9	28-30 ноября 1-2 декабря	
	Движение вдоль стены.	Индивидуальная работа	10	0	10	5-9 декабря	
	Обнаружение черной линии Алгоритм обнаружения черной линии с использованием переменных	Индивидуальная работа	10	1	9	5-16 декабря	
	Подсчет черных линий	Индивидуальная работа	10	0	10	12-23 декабря	
	Соревновательная робототехника	Палитра «Мои Блоки» Алгоритм создания собственного блока	Индивидуальная работа	104	1	103	19-30 декабря

ка						
	Использования собственного блока с выходными параметрами	Индивидуальная работа экскурсия	3	0	3	26-30 Декабря 9-13 января
	Алгоритм движения робота вдоль черной линии Релейный регулятор	Индивидуальная работа	3	0	3	9-27 января
	Пропорциональный регулятор	Индивидуальная работа	10	1	9	30-31 января 1-3 февраля
	Пропорционально- дифференцированный регулятор	Индивидуальная работа	10	0	10	6-10 февраля
	Кубический регулятор	Индивидуальная работа, зачетная работа	10	0	10	13-17 февраля
	Регулятор на двух датчиках цвета	Индивидуальная работа	10	0	10	20-24 февраля
	Соревнование «Биатлон» Постановка задачи и ее модификации	Индивидуальная работа	10	0	10	28 февраля 1-10 марта
	Соревнование «Траектория»	Индивидуальная работа соревнование	10	0	10	6-24 марта
	Соревнование «Кегельринг»	Индивидуальная работа	10	0	10	27-31 марта 3-7 апреля
	«Классический Кегельринг»	Индивидуальна я работа, выставка работ	10	0	10	3-14 апреля
	«Кегельринг-Квадро»	Индивидуальная работа, поход на экскурсию	10	0	10	17-28 апреля
	Подготовка к соревнованиям. Соревнования	Индивидуальная работа проведение соревнования	8	0	8	24-28 апреля 2-31 мая
	Итого		216	11	205	