

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МЕЖШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМБИНАТ»**

Принята на заседании
методического совета
Протокол № 6
от «17» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУДО «МУК»
Н.П. Черняева
Приказ № 191 от «17» июня 2024г.



Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«РОБОТОТЕХНИКА-Новый уровень»

Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок реализации: 1 год
Уровень программы: базовый

Автор-составитель:
Шукалович Андрей Владимирович,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «РОБОТОТЕХНИКА-Новый уровень» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 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» (раздел VI. «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №882, Министерства просвещения Российской Федерации №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/046 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»).
- Постановление Администрации города Ханты-Мансийска от 22.11.2023 №762 «О персонифицированном дополнительном образовании детей в городе Ханты-Мансийске».
- Решение Думы города Ханты-Мансийска от 27 декабря 2023 года № 223-V «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития города Ханты-Мансийска до 36 года с целевыми ориентирами до 2050 года».
- Уставные и локальные акты организации.
- Устав МБУДО «Межшкольный учебный комбинат» и иные локальные нормативные акты.

Актуальность программы

Актуальность программы связана со стремительным развитием передовых технологий в области науки и техники, потребностью современного рынка труда в высококвалифицированных инженерно-технических кадрах. Программа разработана в соответствии с задачами Стратегии социально-экономического развития города Ханты-Мансийска до 2036 года с целевыми ориентирами до 2050 года по развитию системы выявления и поддержки одаренных и талантливых детей, профессиональной ориентации учащихся, а также популяризации среди учеников школ инженерно-технического образования. Робототехника позволяет учащимся пересмотреть своё отношение к школьным дисциплинам и применить на практике знания математики, физики, информатики, что в дальнейшем поможет им определиться с выбором профессии инженерно-технической направленности.

Программа социально востребована, она отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным. Программа

обеспечивает возможности для раскрытия творческого потенциала обучающихся посредством информационных технологий, выявления и поддержки одаренных и талантливых детей.

Согласно мировым рейтингам и оценкам, робототехника входит в тройку наиболее перспективных направлений техники и технологии. Можно сделать вывод, что робототехника – профессия XXI века.

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «РОБОТОТЕХНИКА-Новый уровень» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы – базовый.

Новизна программы заключается в развитии интереса к робототехнике через участие в соревнованиях, ориентации на проектный подход, в формировании у обучающихся устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности, стремление самостоятельно разрабатывать роботов и автоматизированные системы, расширение кругозора в области компьютерного моделирования, искусственного интеллекта

Принципы построения и реализации программы

При организации образовательного процесса учитываются следующие принципы:

- *Системность и последовательность.* Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью качественного его усвоения.
- *Научность.* Основой являются только достоверные факты, проверенные практикой сведений, при этом учитываются достижения науки и техники.
- *Соответствие возрастным и индивидуальным возможностям.* Программа обучения строится согласно закономерностям возрастного развития.
- *Связь теории с практикой.* Обучающиеся должны применять приобретенные ими знания на практике.
- *Адекватность* требований и нагрузок, предъявляемых обучающемуся в процессе занятий способствует оптимизации занятий, повышению эффективности.
- *Индивидуализация темпа работы.* Закрепление умений и навыков достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировками. Переход к новому этапу обучения только после полного усвоения материала предыдущего этапа.
- *Наглядность.* Объяснение материала и техники сборки робототехнических изделий происходит на конкретных примерах изделий. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы и материалы своего изготовления.

Адресат программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «РОБОТОТЕХНИКА-Новый уровень» рассчитана на детей в возрасте от 11 до 15 лет.

Психофизиологические характеристики учащихся различных возрастных групп показывают, что каждому возрасту присущи свои специфические особенности, влияющие на приобретение учащимися знаний и умений.

Этот возраст (11-15 лет) имеет свои индивидуальные трудности и переломные моменты. С психологической точки зрения средний школьный возраст является благоприятным периодом для развития творческих способностей. И от того, насколько были использованы эти возможности, во многом будет зависеть творческий потенциал взрослого человека.

Средний школьный возраст является своеобразным мостиком между беззаботным детством и юностью с ее проблемами, вроде начинающегося переходного возраста. Этот возраст принято также называть подростковым. В подростковом возрасте происходит дальнейшее развитие психических познавательных процессов и формирование личности. Наиболее существенные изменения в структуре психических познавательных процессов у лиц, достигших подросткового возраста, наблюдается в интеллектуальной сфере.

В этот период происходит формирование навыков логического мышления, развивается логическая память. Активно развиваются творческие способности, и формируется индивидуальный стиль деятельности, который находит свое выражение в стиле мышления.

До сих пор принято рассматривать подростковый возраст как возраст тяжелого кризиса, внутренних и внешних конфликтов, ломки нравственных устоев, упадка сил, индивидуализма, ухода в себя и т. д. Однако это, пожалуй, самый важный период в жизни школьника. В это время организм продолжает свое активное формирование.

Следует отметить, что ведущими факторами развития в этом возрасте становится общение со сверстниками и проявление индивидуальных особенностей личности. Главным требованием к учащимся 11-15 лет является в первую очередь желание, подкреплённое осознанным выбором и трудолюбием.

Цель программы - формирование информационной и инженерной культуры и получение практических знаний, умений и навыков моделирования, конструирования и программирования робототехнических систем.

Цель предусматривает решение следующих задач:

Обучающие:

- способствовать формированию умений и навыков на базовом уровне по моделированию и программированию роботов, решению учебных и познавательных задач; формированию системы знаний в области соревновательной робототехники;
- обеспечить условия для наиболее полной реализации творческого, профессионального и личностного потенциала обучающихся через предоставление возможности участия в олимпиадах, круглых столах, семинарах.

Развивающие:

- развивать умения самостоятельной творческой деятельности;
- развивать работоспособность, ответственность за проделанную работу, потребность в труде и учебе;
- развивать умение планировать свою деятельность;
- развивать творческие способности (творческий подход к решению поставленной задачи), фантазию;
- развивать наблюдательность, умение анализировать, делать логические выводы, находить закономерности.
- раскрыть творческий потенциал обучающихся посредством информационных технологий;
- содействовать выявлению и поддержке одаренных и талантливых детей.

Воспитательные:

- воспитывать осознанное отношение к получению знаний, умений, навыков, потребность к саморазвитию;
- создавать творческую атмосферу сотрудничества, обеспечивающую развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

Условия реализации программы:

Срок реализации программы: Программа рассчитана на 1 год обучения с общим объемом 128 часов.

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа. Между учебными занятиями установлены 10-минутные перерывы – перемены.

Форма занятий: групповая

Форма обучения – очная. В период приостановления образовательной деятельности в очной форме по санитарно-эпидемиологическим, климатическим и другим основаниям реализация программы может осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Условия набора и формирования групп

На программу принимаются обучающиеся, прошедшие подготовку по программе стартового уровня «Я-ИЗОБРИТАТЕЛЬ» или обучающиеся, владеющие знаниями работы с конструктором LEGO Mindstorms EV3.

Предполагается формирование одновозрастных группы, которые являются основным и постоянным составом объединения. При комплектовании групп учитывается степень сформированной интересов и мотивации учащихся (девочек и мальчиков) к данной предметной

области.

Ожидаемое минимальное число детей, обучающееся в одной группе – 6 человек.

Ожидаемое максимальное число детей, обучающееся в одной группе – 8 человек.

Кадровое обеспечение

В реализации программы занят педагог с высшим педагогическим образованием, прошедший обучение по программе повышения квалификации, без требований к стажу и квалификационной категории.

Планируемые результаты обучения

Предметные результаты

Обучающиеся умеют:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать модели, программы;
- применять полученные знания в практической деятельности. Создавать и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Обучающиеся владеют:

- навыками моделирования и программирования роботов;
- навыками участия в олимпиадах, круглых столах, конкурсах, семинарах.

Метапредметные результаты

Обучающийся умеет:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в обучении и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Обучающиеся демонстрируют:

- наблюдательность, умение анализировать, делать логические выводы, находить закономерности;
- умение планировать свою деятельность;
- работоспособность, ответственность за проделанную работу, потребность

Личностные результаты

Обучающийся сформировал:

- готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, опыт участия в соревнованиях и конкурсах;
- уважительное отношение к труду, опыт участия в социально значимом труде;
- целостное мировоззрение, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- социальные нормы, правила поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;
- коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, спортивной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности.

Ожидаемый результат всей деятельности является повышение интереса и мотивации обучающихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике.

Формы подведения итогов реализации программы

Форма текущего контроля: практическая работа, самостоятельная работа, опрос, беседа, соревнования.

Форма итогового контроля: защита проекта, соревнование, участие в конкурсах.

По итогам завершения программы, при условии её успешного освоения, по желанию родителя (законного представителя) предусмотрена выдача сертификата, подтверждающего обучение по программе.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела/ темы	Общее количество часов	Формы промежуточной аттестации
1.	Водный курс	20	Соревнование
2.	Работа с блоками управления	50	Соревнование
3.	Модернизация и управление роботами	58	Выставка, конкурс
ВСЕГО ПО ПРОГРАММЕ:		128	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Методы обучения	Форма контроля
		всего	теория	практика		
1. Водный курс – 20 часов						
1.	Техника безопасности и правила поведения. Введение в робототехнику.	2	1	1	словесные, наглядные, практические	Тест, практическая работа
2.	Среда программирования LEGO	2	1	1	словесные, наглядные, практические	Практическая работа
3.	Знакомство с соревновательной робототехникой	6	2	4	словесные, наглядные, практические	Опрос, практическая работа
4.	Сборка моделей. Разработка программ.	6	0	6	словесные, наглядные, практические	Практическая работа
5.	Внутреннее соревнование	4	0	4	словесные, наглядные, практические	Соревнование
Всего по разделу		20	4	16		
2. Работа с блоками управления – 50 часов						
1.	Алгоритмы движения робота по траектории	6	2	4	словесные, наглядные, практические	Практическая работа
2.	Использование ультразвукового	6	0	6	словесные,	Практическая

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Методы обучения	Форма контроля
		всего	теория	практика		
	датчика для обнаружения объектов				наглядные, практические	работа
3.	Обнаружение чёрной линии	4	0	4	словесные, наглядные, практические	Практическая работа
4.	Палитра «Мои блоки»	4	0	4	словесные, наглядные, практические	Практическая работа
5.	Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии	12	4	8	словесные, наглядные, практические	Опрос, практическая работа
6.	Соревновательная робототехника	14	4	10	словесные, наглядные, практические	Опрос, практическая работа
7.	Внутреннее соревнование	4	0	4	словесные, наглядные, практические	Соревнования
Всего по разделу		50	10	40		
3. Модернизация и управление роботами – 58 часов						
1.	Выполнение соревновательных заданий	20	2	18	словесные, наглядные, практические	Практическая работа
2.	Управление роботами	20	2	18	словесные, наглядные, практические	Практическая работа
3.	Проектная работа	16	2	14	словесные, наглядные, практические	Практическая работа, защита проекта/конкурс
4.	Итоговое занятие	2	0	2	словесные, наглядные, практические	Выставка, конкурс
Всего по разделу		58	10	48		
ВСЕГО		128	26	102		

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Водный курс – 20 часов

Тема 1. Техника безопасности и правила поведения. Введение в робототехнику – 2 часа
Теория. Техника безопасности и правила поведения. Конструкторы компании ЛЕГО. Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3
Практика. Входной контроль: тестирование, конструирование робота «Пятиминутка»; работа

«Линейный ползун».

Тема 2. Среда программирования LEGO – 2 часа

Теория. Изучение среды программирования.

Практика. Программирование и регулировка параметров программы. Сборка и программирование «Трёхколесный бот» с двумя моторами. Установка датчика касания. Сборка и программирование «Бот-внедорожник». Создание и тестирование «Гусеничный робот». Управление с телефона.

Тема 3. Знакомство с соревновательной робототехникой – 6 часов

Теория. Знакомство с условиями соревнований «Сумо».

Практика. Сборка по инструкции робота-сумоиста. Сборка робота-сумоиста на время. Соревнования. Анализ конструкции победителей.

Знакомство с соревнованиями Робофест. Поэтапное конструирование робота для траектории. Конструирование окончательной модели робота для траектории.

Разработка проектов для FLL по группам. Тестирование проектов для FLL по группам.

Тема 4. Сборка моделей. Разработка программ – 6 часов

Практика. Конструирование и исследование модели робота Авто-бота на выбор. Конструирование и тестирование Мультибота. Модернизация и наблюдение.

Самостоятельное конструирование собственной конструкции 4-х колесного робота.

Сборка робота «Безобидный богомол».

Сборка робота высокой сложности АЛЬФАРЕКСА (ALFAREX). Программирование и Демонстрация модели.

Тема 5. Внутреннее соревнование – 4 часа

Практика. Конструирование собственной модели к соревнованиям по заданным параметрам. Презентация роботов. Проведение соревнований.

Раздел 2. Работа с блоками управления – 50 часов

Тема 1. Алгоритмы движения робота по траектории – 6 часов

Теория. Алгоритмы движения по траектории. Разработка программы алгоритма движения по траектории.

Практика. Движение по прямой. Движение на заданное расстояние. Прямолинейное движение робота.

Алгоритмы поворота робота. Разворот робота на заданный угол относительно центра масс. Отработка разворота робота на заданный угол.

Движение по спирали. Отработка движения по спирали

Тема 2. Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов – 6 часов

Практика. Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов. Движение до препятствия. Поиск стены. Движение вдоль стен.

Тема 3. Обнаружение чёрной линии. – 4 часов

Практика. Обнаружение чёрной линии. Обнаружение чёрной линии с использованием переменных. Подсчёт чёрных линий.

Тема 4. Палитра «Мои блоки» - 4 часа

Практика. Алгоритм создания собственного блока. Использование собственного блока с выходными параметрами.

Тема 5. Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии – 12 часов

Теория. Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

Практика. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Программирование с пропорционально-дифференциальным регулятором. Кубический регулятор. Регуляторы на двух датчиках цвета. Программирование регуляторов на двух датчиках цвета.

Тема 6. Соревновательная робототехника – 14 часов

Теория. Обзор робототехнических соревнований. Просмотр видеоматериалов. Постановка задачи «Биатлон».

Практика. Модификация 2 задачи «Биатлон». Модификация 3 задачи «Биатлон». Соревнования «Траектория». Соревнования «Кегельринг». Классический «Кегельринг». Соревнования «Кегельринг-Квадро». Творческая работа.

Проект. Стратегии игры. Базовые ценности. Основы механики. Конструирование робота для проекта. Тестирование робота для проекта. Построение математической модели решения робототехнической задачи. Программирование математической модели решения робототехнической задачи. Корректировка работы робототехнической модели при помощи программы. Тестирование программы на робототехнической конструкции. Подготовка презентации к робототехническому проекту.

Тема 7. Внутреннее соревнование – 4 часа

Практика. Отборочный этап соревнований для участия в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Раздел 3. Модернизация и управление роботами – 58 часов

Тема 1. Выполнение соревновательных заданий – 20 часов

Теория. Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки. Ознакомление с документами соревнований и выполнение требований соревновательных заданий.

Практика. Задание «Чертежник» (РобоФест); Задание «Шорт-трек» (РобоФест); Задание «Сортировщик» (РобоФест); Задание «Траектория: Квест» (РобоФест); Задание «Траектория: Карта» (ВРО); Задание «Завод по переработке мусора» (ВРО); Задание «Склад».

Тема 2. Управление роботами – 20 часов

Теория. Управление моторами. Типы датчиков.

Использование датчиков. Оптимальное использование различных типов датчиков (касания, освещенности, цвета, расстояния). Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный, интегральный. Движение по линии. Управление без обратной связи. Управление с обратной связью. Контрольное занятие «Робот-сортировщик».

Тема 3. Проектная работа – 16 часов

Теория. Проблема, исследование, решение. Решение инженерных задач. Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки.

Практика. Работа по созданию модели. Проекты: «Человекоподобные роботы», «Роботы-помощники человека», «Роботизированные комплексы», «Охранные системы», «Защита окружающей среды», «Роботы и искусство», «Роботы и туризм», «Роботы и космос», «Социальные роботы», свободные темы. Защита проекта.

Тема 4. Итоговое занятие – 2 часа

Практика. Выставка конкурсных работ. Представление конкурсных проектов.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Процесс достижения поставленных целей и задач программы осуществляется в сотрудничестве обучающихся и педагога. При этом реализуются различные методы осуществления целостного педагогического процесса.

Методы обучения: практические, словесные, наглядные.

Форма проведения: теоретические блоки в сочетании с практическими упражнениями на отработку навыков.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ

При осуществлении контроля результативности программы используются различные формы:

- Фронтальная и индивидуальная проверка выполненной работы: сбор модели, конструирование, программирование, тестирование.
- Демонстрация выполненных изделий: соревнования, презентации моделей

Вид контроля	Время проведения контроля	Цель проведения контроля	Формы и средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
Первичный	Сентябрь	Определение уровня развития детей.	Опрос	Диагностическая карта
Текущий	Постоянно	Выявление учащихся, отстающих или опережающих обучение.	Практическая работа, тестирование	Лист наблюдения, тест, соревнования
Промежуточный	Февраль	Определение промежуточных результатов обучения.	Проект	Диагностическая карта, соревнования
Итоговый	Апрель-Май	Определение степени усвоения учащимися учебного материала	Проект	Диагностическая карта, выставка, презентация

По итогам программы определяется уровень освоения: стартовый, базовый, продвинутой. Формой фиксации и предъявления результата служит диагностическая карта (Приложение 1).

- Продвинутой уровень – 3 балла (от 2,6 – 3);
- Базовый уровень – 2 балла (от 2 – 2,5);
- Стартовый уровень – 1 балл (от 1 – 1,9).

Критерии и условия выявления освоенности материала представлены в Приложении 2.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Перечень оборудования, инструментов и материалов (из расчета на группу в количестве 8-ми человек):

- Компьютерный класс.
- Наборы конструкторов:

№ п/п	Средства обучения	Количество единиц на группу	Степень использования (в % от продолжительности программы)
1.	Набор базовый LEGO MINDSTORMS EV3	8	100%
2.	Персональные компьютеры для учащихся	8	95%

3.	Набор ресурсный LEGO MINDSTORMS EV3	1	20%
4.	Среда 3-D моделирования	8	40%

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Список литературы, используемый при составлении программы:

1. Белиовская, Л.Г. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW / Л.Г. Белиовская, А.Е. Белиовский. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 280 с;
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT»;
3. Злаказов, А.С. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие / А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с. Перворобот LEGO WeDo. Книга для учителя;
4. Корягин, А.В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов/ А.В. Корягин, Н.М. Смольянинова. М: ИД ДМК-пресс, 2015 – 256 с;
5. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. Образовательная робототехника (Lego WeDo): рабочая тетрадь: сайт/ЭБС «Консультант студента» – М.: ДМК Пресс, 2016 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603833.html> (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный;
6. Руководство ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику;
7. Никитина Т.В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников. Учебное пособие – Челябинск, Издательство ЧГПУ, 2014 - URL: <http://elbib.cspu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/627/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%A2%D0%92.%20%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%D0%B0%D0%BA%20%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B8%D0%BD%D0%B6.-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD.%20%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%85%D1%81%D1%8F.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный;
8. Справочник по программированию Robolab;
9. Справочное пособие к программному обеспечению;
10. Юревич Е.И. Основы робототехники - URL: <https://elbib.spbstu.ru/dl/325.pdf/download/325.pdf> (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный;

Список литературы, необходимый педагогу для освоения программы:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл;
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл;
3. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с;
4. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS NXT;
5. Справочная система программного обеспечения для учителя системы программирования Lego Education Mindstorms NXT.

Интернет-ресурсы:

1. РобоКлуб. Практическая робототехника - URL: www.roboclub.ru (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный;
2. Робототехника и Образование: сайт/Портал Robot. Ru - URL: www.robot.ru (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный

Список литературы для учащихся и родителей.

1. Большая книга экспериментов для школьников / Под ред. А. Мейяни; пер.: Э.И. Мотылева. – М.: Росмэн-Пресс, 2007. – 260 с.
2. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. Образовательная робототехника (Lego WeDo): рабочая тетрадь - М.: ДМК Пресс, 2016 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603833.html> (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный
3. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.
4. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 - URL: LEGO.com/mindstorms (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный;
5. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. —319 с.

Интернет-ресурсы:

1. Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование - URL: <http://myrobot.ru/stepbystep> (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный;
2. Международные соревнования роботов World Robot Olympiad (WRO) - URL: <http://wrobo.ru/competition/wro> (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный;
3. NiNoXT Lego Mindstorms NXT – робототехника для школ и ВУЗов Нижнего Новгорода - URL: <http://nnxt.blogspot.ru/2013/08/ev3-1.html> (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный;
4. Руководство. Программное обеспечение EV3. - URL: https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_home.pdf (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный;
5. Сайт компании «Образовательные решения ЛЕГО» - URL: <http://education.lego.com/ru-ru> (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный;
6. Помощь начинающим робототехникам: Сайт/ ROBOT-HELP.RU - URL: <https://robot-help.ru/lessons.html> (дата обращения 04.07.2022) - текст: электронный;

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		план	факт						
Раздел 1. Водный курс – 20 часов									
1.	Сентябрь	15			комбинированное	2	Техника безопасности и правила поведения. Введение в робототехнику.	ул. Рознина,35 каб.263	Тест, практическая работа
2.	Сентябрь	15			комбинированное	2	Среда программирования LEGO	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
3.	Сентябрь	22			комбинированное	2	Знакомство с соревновательной робототехникой	ул. Рознина,35 каб.263	Опрос
4.	Сентябрь	22			комбинированное	2	Знакомство с соревновательной робототехникой	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
5.	Сентябрь	29			практическое	2	Знакомство с соревновательной робототехникой	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
6.	Сентябрь	29			практическое	2	Сборка моделей. Разработка программ	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
7.	Октябрь	6			практическое	2	Сборка моделей. Разработка программ	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
8.	Октябрь	6			практическое	2	Сборка моделей. Разработка программ	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
9.	Октябрь	13			практическое	2	Внутреннее соревнование	ул. Рознина,35 каб.263	Соревнования
10.	Октябрь	13			практическое	2	Внутреннее соревнование	ул. Рознина,35 каб.263	Соревнования
Раздел 2. Работа с блоками управления – 50 часов									
11.	Октябрь	20			комбинированное	2	Алгоритмы движения робота по траектории	ул. Рознина,35 каб.263	Опрос
12.	Октябрь	20			комбинированное	2	Алгоритмы движения робота по траектории	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
13.	Октябрь	27			практическое	2	Алгоритмы движения робота по траектории	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		план	факт						
14.	Ноябрь	27			практическое	2	Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
15.	Ноябрь	3			практическое	2	Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
16.	Ноябрь	3			практическое	2	Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
17.	Ноябрь	10			практическое	2	Обнаружение чёрной линии	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
18.	Ноябрь	10			практическое	2	Обнаружение чёрной линии	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
19.	Ноябрь	17			практическое	2	Палитра «Мои блоки»	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
20.	Ноябрь	17			практическое	2	Палитра «Мои блоки»	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
21.	Ноябрь	24			комбинированное	2	Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии	ул. Рознина,35 каб.263	Опрос
22.	Декабрь	24			комбинированное	2	Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
23.	Декабрь	1			комбинированное	2	Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии	ул. Рознина,35 каб.263	Опрос, практическая работа
24.	Декабрь	1			комбинированное	2	Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
25.	Декабрь	8			практическое	2	Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
26.	Декабрь	8			практическое	2	Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		план	факт						
27.	Декабрь	15			комбинированное	2	Соревновательная робототехника	ул. Рознина,35 каб.263	Опрос
28.	Декабрь	15			комбинированное	2	Соревновательная робототехника	ул. Рознина,35 каб.263	Опрос, практическая работа
29.	Декабрь	22			комбинированное	2	Соревновательная робототехника	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
30.	Январь	22			комбинированное	2	Соревновательная робототехника	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
31.	Январь	12			практическое	2	Соревновательная робототехника	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
32.	Январь	12			практическое	2	Соревновательная робототехника	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
33.	Январь	19			практическое	2	Соревновательная робототехника	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
34.	Январь	19			практическое	2	Внутреннее соревнование	ул. Рознина,35 каб.263	Соревнование
35.	Январь	26			практическое	2	Внутреннее соревнование	ул. Рознина,35 каб.263	Соревнование
Раздел 3. Модернизация и управление роботами – 58 часов									
36.	Январь	26			комбинированное	2	Выполнение соревновательных заданий	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
37.	Февраль	2			комбинированное	2	Выполнение соревновательных заданий	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
38.	Февраль	2			практическое	2	Выполнение соревновательных заданий	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
39.	Февраль	9			практическое	2	Выполнение соревновательных заданий	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
40.	Февраль	9			практическое	2	Выполнение соревновательных заданий	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
41.	Февраль	16			практическое	2	Выполнение соревновательных заданий	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		план	факт						
42.	Февраль	16			практическое	2	Выполнение соревновательных заданий	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
43.	Февраль	23			практическое	2	Выполнение соревновательных заданий	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
44.	Февраль	23			практическое	2	Выполнение соревновательных заданий	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
45.	Март	2			комбинированное	2	Управление роботами	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
46.	Март	2			комбинированное	2	Управление роботами	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
47.	Март	9			практическое	2	Управление роботами	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
48.	Март	9			практическое	2	Управление роботами	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
49.	Март	16			практическое	2	Управление роботами	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
50.	Март	16			практическое	2	Управление роботами	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
51.	Март	23			практическое	2	Управление роботами	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
52.	Март	23			практическое	2	Управление роботами	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
53.	Апрель	6			практическое	2	Управление роботами	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		план	факт						
54.	Апрель	6			практическое	2	Управление роботами	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
55.	Апрель	13			комбинированное	2	Проектная работа	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
56.	Апрель	13			комбинированное	2	Проектная работа	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
57.	Апрель	20			практическое	2	Проектная работа	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
58.	Апрель	20			практическое	2	Проектная работа	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
59.	Апрель	27			практическое	2	Проектная работа	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
60.	Апрель	27			практическое	2	Проектная работа	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
61.	Май	4			практическое	2	Проектная работа	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
62.	Май	4			практическое	2	Проектная работа	ул. Рознина,35 каб.263	Практическая работа
63.	Май	11			практическое	2	Проектная работа	ул. Рознина,35 каб.263	Защита проекта/ конкурс
64.	Май	11			практическое	2	Итоговое занятие	ул. Рознина,35 каб.263	Выставка, конкурс
ИТОГО						128			

**Диагностическая карта определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся
по программе «_____», группа № ____
при проведении входного (промежуточного, итогового) мониторинга _____ 20__ г.**

№	Фамилия, имя обучающегося	Оцениваемые показатели уровня знаний обучающихся					Общее количество баллов	Средний балл
		Знание правил техники безопасности, их соблюдение, организация рабочего места	Знакомство с Робототехникой	Пользование компьютером	Качество выполнения работы	Знание программы LEGO MINDSTORMS Education EV3		
1.								
2.								
3.								
Итого								

Вывод: уровень ЗУН обучающихся равен _____ баллов, что соответствует _____ уровню (нулевой, стартовый, базовый, продвинутый)

Результаты мониторинга обучающихся:

2,6-3,00 баллов – ____ обучающихся - продвинутый уровень (____%);

2,0 - 2,5 баллов – ____ обучающихся - базовый уровень (____%);

1-1,9 баллов – ____ обучающихся – стартовый уровень (____%);

0-0,9 баллов – ____ обучающихся – нулевой уровень (____%).

Условия оценки знаний учащихся

Критерий	Условия оценки		
	низкий	средний	высокий
Знание основных элементов конструктора Лего, способы их соединения	Имеет минимальные знания, сведения	Частично знает	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения
Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения	Имеет минимальные знания	Знает порядка десяти конструкций и механизмов	Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить по назначению
Умение использовать схемы, инструкции	Знает обозначение деталей, узлов	Может самостоятельно по схеме собрать модель	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные
Программирование в компьютерной среде EV3	Может запустить среду, знает некоторые элементы	Знает основные элементы и принципы программирования	Может самостоятельно создать программу
Создание проекта	Имеет минимальные знания, сведения	Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить цель, определить задачи, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель	Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов
Умение решать логические задачи	Решает задачи минимальной сложности	Решает стандартные логические задачи	Решает задачи повышенной сложности
Знание основных алгоритмов	Имеет минимальные знания, сведения	Знает основные понятия, термины	Может применять алгоритмы в практических задачах

Тестовые задания Входной контроль

Тест рассчитан на 2 часа. Каждое задание оценивается по 3 бальной шкале. В конце выводится средний балл по теоретической и практической части, данные заносятся в индивидуальную карту ученика.

Теоретические задания:

1. Перечислите название деталей, датчиков конструктора Лего;
2. Перечислите все виды алгоритмов, которые вы знаете, дайте им определения;
3. Для каждого типа алгоритма приведите примеры из жизни и для робота Лего;

Практические задания:

4. Собрать робота Expressbot на время по схеме;
5. Собрать робота Expressbot на время по памяти;
6. Закрепить датчики, ультразвуковой, световые;
7. Запрограммировать робота алгоритм Сумо
8. Запрограммировать робота для движения по черной линии
9. Собрать робота с редуктором по памяти.

Итоговый контроль.

Тест рассчитан на 2 часа. Каждое задание оценивается по 3 бальной шкале. На основании полученных сведений каждому учащемуся присваивается уровень достигнутых результатов: низкий, средний или высокий. В конце выводится средний балл по теоретической и практической части, данные заносятся в индивидуальную карту ученика.

Теоретические задания:

1. Перечислите все виды алгоритмов, которые вы знаете, дайте им определения;
2. Для каждого типа алгоритма приведите примеры из жизни и для робота Лего;
3. Сформируйте таблицу истинности для логических операций;

Практические задания:

4. Собрать робота EV3 учебная схема на время по памяти;
5. Закрепить датчики, ультразвуковой, световые;
6. Запрограммировать робота для движения по черной линии с перекрёстками
7. Собрать полно приводного робота с тремя моторами для Сумо по схеме
8. Запрограммировать робота с тремя моторами для Сумо с использованием таймера.