

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 2 от 28.03.2022 г.



Утверждаю:
Директор MAOU
«Слободо-Туринская СОШ №2»
О. М. Сидорова
Приказ № 48-д от «01» апреля 2022г.

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

Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Зобин Игорь Александрович,
учитель информатики

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

I Наименование программы:	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»
II Направленность:	техническая
III Сведения о разработчике и педагоге, реализующем программу	
1. ФИО	Зобнин Игорь Александрович
2. Год рождения	1969
3. Образование	высшее
4. Место работы	МАОУ «Слободо-Туринская СОШ №2»
5. Должность	Учитель
6. Квалификационная категория	Первая
7. Электронный адрес, телефон	igor12-69@mail.ru , 89024447995
IV. Сведения о программе	
1. Нормативная база	<ul style="list-style-type: none"> - Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ); - Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.); - Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р); - Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года №675 – р); - Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН); - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

	<p>- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);</p> <p>- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196;</p> <p>- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);</p> <p>- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;</p> <p>- Устав МАОУ «Слободо-Туринская средняя общеобразовательная школа №2»</p>
2. Форма обучения:	очная
3. Возраст обучающихся:	11-15
4. Особые категории обучающихся:	Нет
5. Тип программы:	модифицированная
6. Уровень программы	Базовая
VI. Характеристика программы	
1. По месту в образовательной модели	программа разновозрастного детского объединения
2. По срокам реализации	2 года по 144 ч (всего 288 ч)
3. По форме организации	групповая, индивидуально-групповая
4. Цель программы:	формирование творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.
5. Учебные курсы/ дисциплины/	Введение в робототехнику. Основы

разделы (в соответствии с учебным планом)	конструирования в LEGO MINDSTORMS Education EV3, Lego Digital Designer. Основы программирования роботов в среде Trix Studio и EV3. Программирование роботов для проведения экспериментов в Trix studio. Создание индивидуальных и групповых проектов. Участие в соревнованиях. Промежуточная аттестация.
8. Дата утверждения и последней корректировки	10.04.2022

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	5
1.1. Пояснительная записка	5
1.2. Цель и задачи программы	8
1.3. Содержание программы	9
Учебно-тематический план с содержанием разделов 1 год обучения	10
Учебно-тематический план с содержанием разделов 2 год обучения	18
1.4. Планируемые результаты	24
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	25
2.1. Условия реализации программы	25
2.2. Формы аттестации	30
2.3. Список литературы	32
ПРИЛОЖЕНИЯ	33

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач с помощью конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и программного обеспечения Lego Digital Designer, Trix studio.

Программа «Робототехника» имеет **техническую направленность**, рассчитана на 2 года обучения и дает объем технических и естественнонаучных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана на основании следующих **нормативно-правовых документов**:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
- Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года №675 – р);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));
- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно- технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развитие этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др.

Адресат программы. Возраст детей, участвующих в реализации программы 11 -15 лет. Дети данного возраста - это начало переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их.

Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми.

Организация работы как с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 и продуктами Lego Digital Designer и Trix studio, базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение детей в учебные **группы численностью от 12 до 15 человек**. В учебную группу принимаются все желающие, без специального отбора.

Уровневость программы. Программа базового уровня, который предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы.

Объем, срок реализации программы и режим занятий. Программа рассчитана на два года обучения. Общая продолжительность обучения составляет 288 часов, количество часов в каждом учебном году по 144.

При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей. Занятия на 1 и 2 году обучения проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, с перерывом 10-15 мин (для детей старше 10 лет продолжительность занятия равна 40 минут).

Формы обучения: фронтальная, индивидуальная, групповая, индивидуально-групповая.

Виды занятий: теоретические, практические, комбинированные занятия, творческие мастерские.

Формы подведения итогов: выставки работ, проекты, соревнования, творческие задания.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: формирование творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств с помощью виртуальных программ на компьютере, решающих поставленные задачи.

Задачи:

Обучающие:

- дать знания о науке и технике, как способе рационально-практического освоения окружающего мира
- дать знания о роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач
- познакомить с историей и перспективами развития робототехники
- познакомить с робоспортом, как одним из направлений технических видов спорта
- познакомить с порядком отыскания ошибок в различных робопрограммах;
- создать условия для обучения с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- создать условия для обучения с Образовательным конструктором и программным обеспечением *Lego Digital Designer u Trik studio*;
- планировать процесс работы с проектом с момента появления идеи или задания и до создания готового продукта;
- содействовать учащимся в умении применять знания и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, информатики, технологии; в умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- дать учащимся навыки оценки проекта и поиска пути его усовершенствования.

Развивающие:

- содействовать учащимся в развитии у учащихся конструкторских, инженерных и вычислительных навыках, в творческом мышлении;
- развить у учащихся умение самостоятельно определять цель, для которой должна быть обработана и передана информация;
- способствовать развитию у учащихся умения исследовать проблемы путём моделирования, измерения, создания и регулирования программ;
- создать условия для развития умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- развивать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные:

- способствовать формировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности; формировать внутренний план деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий;
- создать условия для формирования умений искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических - текст, рисунок, схема; информационно-коммуникативных);
- содействовать учащимся в воспитании командного духа, команды, где каждый ребёнок умеет сотрудничать со сверстниками и взрослыми;
- сформировать у учащихся адекватное отношение к командной работе, без стремления к соперничеству.

1.3. Содержание программы Учебный план

Наименование курса, (модуля, блока, раздела, предмета, дисциплины)	Форма аттестаци и-зачет	1 год обучения			2 год обучения			Всего недель/ часов по программе	
		Всего недель	Всего часов	Аттестация	Всего недель	Всего часов	Аттестация	Часы	Недели
Введение. Первичные сведения о роботах. Повторение			16			10		26	
Основы конструирования в Lego Digital Designer.			12					12	
Основы программирования роботов в среде Trix Studio.			18					18	
Программирование роботов для проведения экспериментов в Trix studio						18		18	
Основы программирования Lego EV3			66			62		128	
Создание индивидуальных и групповых проектов			18			32		50	
Участие в соревнованиях			10			18		28	
Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	зачет		4	4		4	4	8	
Всего по программе	8	36	144	4	36	144	4	288	72

**Учебный (тематический) план
Первый год обучения**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в робототехнику	2	-	2	Опрос Наблюдени е
1.1	Вводное занятие. Основные робототехнические соревнования. Основы безопасной работы	2	-	2	
2	Первичные сведения о роботах	6	8	14	Опрос Наблюдени е Самостояте льная работа
2.1	История робототехники. Виды конструкторов.	2	-	2	
2.2	Знакомимся с наборами LEGO MINDSTORMS Education EV3, «Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков». Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования.	2	4	6	
2.3	Конструирование первого робота	2	4	6	
3	Основы конструирования в Lego Digital Designer.	4	8	12	Опрос Наблюдени е Практическ ая работа Соревнован ия
3.1	Виды и назначение программного обеспечения	2	0	2	
3.2	Основы работы в среде Lego Digital Designer.	2	2	4	
3.3	Создание различных видов роботов в программе Lego Digital Designer.	-	6	6	
4	Основы программирования роботов в среде Trik Studio.	8	10	18	Опрос Наблюдени е Практическ ая работа Оценка практическ их работ Соревнован ия
4.1	Основы работы при конструировании роботов в среде программирования Trik Studio.	2	2	4	
4.2	Тестирование моторов и датчиков.	2	4	6	
4.3	Понятие алгоритма, исполнителя. Свойства алгоритмов.	2	-	2	
4.4.	Программирование в различных режимах	2	4	6	
5	Основы программирования Lego EV3	14	52	66	Опрос. Тестирован ие. Самостояте льная работа
5.1	Программно-аппаратный интерфейс программируемого блока EV3	4	8	12	
5.2	Управление моторами, экраном	2	10	12	
5.3	Управление звуком, индикатором модуля	2	8	10	

5.4	Принцип работы датчиков, применение и подключение к блоку EV3	4	10	14	
5.5	Получение показаний с датчиков, управление режимами работы датчика	2	8	10	
5.6	Переменные, массив. Логические операции	2	6	8	
6	Создание индивидуальных и групповых проектов	4	14	18	Оценка и защита проекта
6.1	Разработка проекта	2	10	12	
6.2	Представление проекта	2	4	6	
7	Участие в соревнованиях	2	8	10	Соревнования различных уровней
7.1	Изучение правил соревнований	2	0	2	
7.2	Конструирование робота	0	4	4	
7.3	Программирование робота	0	4	4	
8	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	2	2	4	Презентация проекта
	Итого	42	102	144	

Содержание учебно-тематического плана 1 год обучения

Раздел 1 Введение в робототехнику

1.1 Вводное занятие. Основы безопасной работы

Теория: Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов.

Практика: Работа в сети Интернет, изучение видеоматериалов о робототехнике.

Формы контроля: Опрос. Наблюдение за индивидуальными особенностями, предпочтениями, возможностями.

Тема 1.2 Основные робототехнические соревнования

Теория: Правила проведения основных робототехнических соревнований. Условия участия. Награды.

Практика: Изучение видеоматериалов в сети Интернет

Формы контроля: Опрос. Наблюдение.

Раздел 2. Первичные сведения о роботах

Тема 2.1 История робототехники. Виды Конструкторов.

Теория: История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с наборами: «Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков», LEGO MINDSTORMS Education EV3. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования.

Практика: Изучение деталей конструктора. Соединение.

Формы контроля: Опрос. Наблюдение.

Тема 2.2. Знакомимся с наборами: LEGO MINDSTORMS Education EV3, «Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков». Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования

Теория: Основные элементы набора: «Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков». Виды деталей. Моторы. Датчики, их виды. Способы соединения деталей.

Практика: Конструирование с различными видами соединений. Подключение мотора, датчиков.

Формы контроля: Опрос. Наблюдение.

Тема 2.3 Конструирование первого робота

Теория: Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.). Изучение алгоритмов движения робота. Изучение среды программирования применительно решаемой задачи.

Практика: Сборка робота. Его тестирование. Написание пробных программ.

Формы контроля: Самостоятельная работа

Раздел 3 Основы конструирования в Lego Digital Designer.

Тема 3.1 Виды и назначение программного обеспечения

Теория: Виды и назначение программного обеспечения. Их установка и запуск. Изучение интерфейса программ Lego Digital Designer и Trik studio. Основные действия. Панели инструментов. Вывод результата.

Практика: Установка и запуск ПО.

Формы контроля: Опрос. Наблюдение.

3.2 Основы работы в среде Lego Digital Designer.

Теория: 3D-редактор, рабочая область программы. Способность приближать и удалять, разворачивать под любым углом, свободно перемещаться по ней. Задний фон в режиме просмотра готовой виртуальной модели LEGO. Интерфейс программы. Режимы конструирования: все «с нуля» или дополнить почти готовые модели.

Практика: Конструирование робота в LDD

Формы контроля: Опрос. Практическая работа.

3.3 Создание различных видов роботов в программе Lego Digital Designer.

Теория: Виды конструирования. Способы соединения деталей. Конструирование в задачах на различные темы (по шаблону, по результату, по теме, по актуальности)

Практика: Конструирование различных видов роботов в LDD.

Формы контроля: Практическая работа. Соревнования.

Раздел 4 Основы программирования роботов в среде Trik Studio.

Тема 4.1. Основы работы при конструировании роботов в среде программирования Trik Studio

Теория: Способы передачи движения при программировании роботов на базе среды Trik studio. Основы проектирования и моделирования. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по линии и кругу.

Практика: Программирование движения робота в различных задачах

Формы контроля: Опрос. Наблюдение. Практическая работа

Тема 4.2. Тестирование моторов и датчиков

Теория: Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Типы датчиков.

Практика: Программирование робота с использованием различных датчиков по условию задачи.

Формы контроля: Практическая работа. Соревнование.

Тема 4.3 Понятие алгоритма, исполнителя. Свойства алгоритмов

Теория: Понятие алгоритмов, свойства алгоритма. Исполнители алгоритмов, система команд исполнителя. Способы записей алгоритмов. Формальное исполнение алгоритмов.

Практика: Составление простейших алгоритмов движения робота.

Формы контроля: Самостоятельная работа

Тема 4.4 Программирование в различных режимах

Теория: Блок “Движение”. Блок “Вывод на экран”. Блок “Вывод звука”. Циклы. Условные операторы с двумя ветвями

Практика: Упражнения: Полоса препятствий, Змейка циклическая, Вальс, Сбей 4 столбика, Расчет поворота, Расчет движения, Автомобиль - восьмерка, Движение по дуге, Змейка. Гоночные соревнования.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ. Соревнования

Раздел 5 Основы программирования Lego EV3

Тема 5.1 Программно-аппаратный интерфейс программируемого блока EV3.

Теория: изучение правил обращения с блоком EV3, изучение назначения кнопок. Понятие портов ввода и вывода. Подключение моторов и датчиков.

Правила обращения с моторами, изучение принципа работы электрического мотора, характеристики большого и среднего моторов из набора, электрические моторы в технике.

Краткий обзор датчиков из набора, их назначение и принцип работы. Изучение интерфейса среды программирования, разбор назначения блоков из палитры. Изучение блоков для управления моторами, разбор простых алгоритмов для управления моторами. Прямолинейное движение, поворот, разворот на месте. Создание алгоритмов управления моторами с использованием ожидания сигнала с датчиков.

Практика: Проведение викторины «Подключи правильно». Сборка миксера, одномоторной тележки. Работа с функцией просмотра состояния портов, наблюдение за работой ультразвукового датчика и датчика цвета. Проведение экспериментов с датчиками.

Создание программы анимации изображений, сирены. Сборка базовой модели, программирование движений модели. Программирование модели останавливающейся перед препятствием, объезжающей препятствия.

Формы аттестации/контроля: Опрос, самостоятельная работа.

Тема 5.2 Управление моторами, экраном.

Теория: Изучение графического интерфейса программы EV3. Изучение блока большого мотора, режимы работы мотора, управление мощностью, направлением вращения. Переназначение портов. Изучение особенностей работы среднего мотора, режимы работы мотора, управление мощностью, направлением вращения. Обсуждение

способов прохождения выбранной полосы препятствий, рассмотрение алгоритмов для выполнения задания. Изучение основных узлов трансмиссии и рулевого управления автомобиля, сопоставление с деталями набора, изучение инструкций по сборке.

Изучение последовательности действий при параллельной парковке автомобиля. Изучение устройства гусеничного привода, рассмотрение плюсов и минусов техники на гусеничном ходу. Изучение способов отслеживания пройденного пути, расчет длины окружности колеса, расчёт пройденного пути опираясь показания датчика энкодера.

Практика: Работа в графической среде разработки EV3, создание нового проекта, назначение имени программе, сохранение файла, работа со справочной системой. Сборка робота объезжающего препятствия, программирование. Сборка и программирование робота «Погрузчика» по предложенной инструкции. Сборка и программирование робота «Светофор». Сборка и программирование робота «Калькулятор». Сборка и программирование робота «Пограничника». Сборка и программирования модели, способной проехать заданное расстояние.

Самостоятельное конструирование робота без инструкции, программирование, прохождение полосы препятствий. Сборка робота автомобиля, с использованием трансмиссии и рулевым управлением. Программирование робота автомобиля, выполнение задания параллельной парковки. Конструирование и программирование робота на гусеничном ходу, прохождение полосы препятствий.

Формы аттестации/контроля: Соревнования.

Тема 5.3 Управление звуком, индикатором модуля.

Теория: Изучение блока «Индикатор состояния модуля», режимы работы индикатора. Изучение блока «Экран», режимов вывода изображений и текста на экран. Изучение блока «Звук», режимы работы блока, воспроизведение файла, тона, ноты.

Практика: Сборка и программирование робота «Охранник», «Говорящий робот», «Калькулятор», «Тамагочи», «Часы».

Формы аттестации/контроля: Опрос.

Тема 5.4-5.5 Принцип работы датчиков, применение и подключение к блоку EV3. Получение показаний с датчиков, управление режимами работы датчика.

Теория: Беседа о применении датчиков в бытовых приборах, на производстве, медицине. Рассмотрение состава датчиков в наборе и их возможностей. Изучение принципа работы датчика, беседа о использовании схожих по принципу работы датчиков в бытовых приборах, рассмотрение настроек работы датчиков. Изучение режимов работы датчика, беседа о мере угла, угловой скорости, использование датчика в современных устройствах. Изучение принципов работы датчика, беседа о использовании датчика в современных устройствах. Изучение принципа работы датчика, о настройке режимов работы датчика, использование в современных устройствах. Изучение настроек блока «Таймер», беседа о использовании блока в различных программах. Изучение понятий напряжения, тока, мощности, джоуля. Беседа о работе солнечной и ветряной электростанций. Изучение принципа работы датчика, рассмотрение режимов работы датчика, о использовании датчика в современных устройствах, робототехнике. Изучение математической модели релейного регулятора, беседа о его использовании. Изучение математической модели пропорционально дифференциального регулятора, с использованием одного и двух датчиков цвета. Беседа о плюсах регулятора. Изучение алгоритма определения проезда перекрестков. Изучение алгоритма подсчета перекрестков, ориентации робота.

Практика: Практическая работа подключение датчиков из набора, наблюдение за показаниями, сборка и программирование робота «Пылесоса». Программирование блока EV3, имитация выключателя света, вывод разных изображений в зависимости от нажатой кнопки. Конструирование и программирование робота, способного объехать препятствие ориентируясь с помощью гироскопического датчика. Конструирование и программирование робота «Парктроник». Конструирование и программирование электронной рулетки.

Конструирование и программирование электронного спидометра. Проведение опыта с солнечной батареей. Конструирование и программирование робота «Сортировщик цветных балок». Конструирование и программирование робота для движения по черной линии. Конструирование и программирование гоночной модели для «Шорт-трека», отладка программы соревнования. Конструирование и программирование робота «Курьера». Программирование робота «Курьера». Выполнение заданий на поле.

Формы аттестации/контроля: Наблюдение. Тестирование.

Тема 5.6 Переменные, массив. Логические операции.

Теория: Изучение понятия переменной, назначение переменных, рассмотрение типов данных. Изучение блоков «Математика», «Сравнение». Изучение понятия массив, рассмотрение операций с массивами. Изучение основных логических операций, И, ИЛИ, НЕ. Объявление правил соревнований, элементов заданий, технических ограничений на робота.

Практика: Конструирование и программирование робота «Снековый автомат». Конструирование и программирование робота «Пожарный». Конструирование и программирование робота «Радар». Конструирование и программирование робота «Сейф». Отладка программы и конструкции робота, попытки на зачет. Учащиеся должны решить задачу по восстановлению алгоритма работы марсохода, после программного сбоя.

Формы аттестации/контроля: Тестирование.

Раздел 6 Создание индивидуальных и групповых проектов

Тема 6.1 Разработка проекта

Теория: Разработка проекта Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров.

Практика: Конструирование и программирование робота «Танк», «Формула 1», «Гиробой», «Щенок», «Зубастик», «Манипулятор» по предложенной инструкции или самостоятельно найденной из сети интернет. Презентация и выставка проектов.

Формы контроля: Оценка проекта

Тема 6.2. Представление проекта

Теория: Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.

Практика: Творческое конструирование модели. Программирование и отладка творческой модели робота. Внутренняя защита проектов.

Формы контроля: Оценка и защита проекта.

Раздел 7 Участие в соревнованиях

Тема 7.1 Изучение правил соревнований

Теория: Изучение правил соревнований. Конструирование робота. Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.

Формы контроля: Опрос.

Тема 7.2 Конструирование робота

Практика: Создание робота по указанным параметрам.

Формы контроля: Соревнования различных уровней.

Тема 7.3. Программирование робота

Практика: Создание программы по указанным условиям.

Формы контроля: Соревнования различных уровней.

Раздел 8 Итоговое занятие. Промежуточная аттестация.

Теория: Выполнение комплексной работы по предложенной модели.

Практика: Выставка фото -работ учащихся. Конструирование, работа на компьютере, создание презентации своих легомоделей.

Формы контроля: Презентация проекта

Планируемые результаты 1-го года обучения

Предметные:

должны знать/понимать:

- наука и техника, это способ рационально-практического освоения окружающего мира
- знания о роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач
- историю и перспективу развития робототехники
- робототехнические платформы для образовательных учреждений, в частности Lego Didital Designer и Trik studio.
- знания о робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта
- как создается виртуальная модель.
- порядок отыскания ошибок в различных робопрограммах;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;

должны уметь:

- конструировать с помощью «LEGO MINDSTORMS Education EV3»
- конструировать и программировать с помощью «Образовательного конструктора для практики блочного программирования с комплектом датчиков»
- научиться решать практические задачи, используя конструктор и виртуальные программы
- собирать простейшие модели с использованием ПО Lego Digital Designer
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования среду Trik Studio и EV3
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы

Метапредметные:

- уметь рассматривать разные состояния технических конструкций и выбирать оптимальный вариант для решения робототехнической задачи;
- уметь применять школьные знания к созданию технических конструкций и знания из области робототехники применять на школьные предметы.

Личностные качества:

- развить фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;
- приобрести уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи
- настойчивость в достижении цели, желание добиваться хорошего результата, умение работать в команде;
- правильность и аккуратность в работе с конструкторами: до занятия аккуратно готовить рабочее место, после занятия собирать все по просьбе педагога, убирать детали, собирать и сдавать конструктор педагогу;
- иметь навыки участия в соревнованиях: приходиться к началу, слушать требования судей, слушать регламент, не бегать, не кричать, адекватно реагировать на решения судей, при спорной ситуации приводить аргументы в свою защиту.

**Учебный (тематический) план
Второй год обучения**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Повторение Lego Digital Designer и Trik Studio	4	6	10	Опрос Наблюдение Самостоятельная работа
1.1	Вводное занятие. Основы безопасной Работы. Техника безопасности.	2	-	2	
1.2	Повторение конструирования роботов в Lego Digital Designer	1	3	4	
1.3	Повторение программирования роботов в Trik Studio	1	3	4	
2	Программирование роботов для проведения экспериментов в Trik studio	-	18	18	Опрос Наблюдение Практическая работа Тестирование датчиков с фиксацией результата Оценка выполненных практических работ Соревнования Викторина
2.1	Датчики касания и звука <i>Практическая Работа: Подключение и тестирование датчиков касания и звука</i>	-	2	2	
2.2	Датчики освещенности и расстояния <i>Практическая Работа: Сборка «Светомера».</i>	-	2	2	
2.3	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния. <i>Практическая Работа: «Длинномер».</i>	-	2	2	
2.4	Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности <i>Практическая Работа: «Линейный ползун»</i>	-	2	2	
2.5	Равномерное движение вперед и назад. Ускорение. Поворот. Разворот на месте.	-	2	2	
2.6	Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Мой блок. <i>Практическая работа: Составить программу для робота: Езда в форме многоугольника</i>	-	2	2	
2.7	Шагающий робот. <i>Практическая работа: Гонки шагающих роботов</i>	-	2	2	
2.8	<i>Практическая работа: Маятник Капицы</i>	-	4	4	
3	Основы программирования Lego EV3	12	50	62	
3.1	Повторение конструирования роботов в LEGO MINDSTORMS Education EV3	2	12	14	
3.2	Программирование в визуальной среде EV3. Повторение работы с блоками действий управление	4	8	12	

	операторами и датчиками				
3.3	Синтаксис и условные операторы языка программирования	2	10	12	
3.4	Типы данных	2	10	12	
3.5	Функции	2	10	12	
4	Создание индивидуальных и групповых проектов	4	28	32	Оценка и защита проекта
4.1	Разработка проекта	2	24	26	
4.2	Представление проекта	2	4	6	
5	Участие в соревнованиях	2	16	18	Соревнования различных уровней
5.1	Изучение правил соревнований	2	0	2	
5.2	Конструирование робота	0	8	8	
5.3	Программирование робота	0	8	8	
6	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	2	2	4	Презентация проекта
	Итого	24	120	144	

Содержание учебно-тематического плана 2 год обучения

Раздел 1 Повторение Lego Digital Designer и Trik Studio.

Тема 1.1 Вводное занятие. Основы безопасной работы. Техника безопасности.

Теория: Вводное занятие. Основы безопасной работы. Повторение основных принципов конструирования и моделирования роботов. Правила поведения в кабинете и пожарная безопасность. «Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков». Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования

Практика: Самостоятельное творчество на основе робототехнического конструктора

Формы контроля: Наблюдение за индивидуальными особенностями, предпочтениями, возможностями

Тема 1.2 Повторение конструирования роботов в Lego Digital Designer

Теория: 3D-редактор, рабочая область программы. Способность приближать и удалять, разворачивать под любым углом, свободно перемещаться по ней. Задний фон в режиме просмотра готовой виртуальной модели LEGO. Интерфейс программы. Режимы конструирования: все «с нуля» или дополнить почти готовые модели. Виды конструирования. Способы соединения деталей.

Практика: Конструирование робота в LDD

Формы контроля: Опрос, наблюдение, самостоятельная работа

Тема 1.3 Повторение программирования роботов в Trik Studio

Теория: Способы передачи движения при программировании роботов на базе среды Trik studio. Основы проектирования и моделирования. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по линии и кругу. Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Тип датчиков. Алгоритмы. Блок “Движение”. Блок “Вывод на экран”. Блок “Вывод звука”. Циклы. Условные операторы с двумя ветвями.

Практика: Программирование роботов в Trik Studio.

Формы контроля: Опрос, наблюдение, самостоятельная работа

Раздел 2 Программирование роботов для проведения экспериментов в Trik studio

Тема 2.1 Датчики касания и звука. Практическая Работа: Подключение и тестирование датчиков касания и звука

Теория: Принцип работы датчика касания и звука. Назначение датчика звука и его технические характеристики. Подключение и тестирование датчиков касания и звука.

Практика: Подключение и тестирование датчика касания. Тестирование датчика звука.

Формы контроля: Опрос. Тестирование датчиков с фиксацией результата.

Тема 2.2 Датчики освещенности и расстояния. Практическая Работа: Сборка «Светомера».

Теория: Назначение датчика освещенности и его возможности. Назначение датчиков и их технические характеристики.

Практика: Подключение и тестирование датчиков освещенности и расстояния. Сборка «светомера». Тестирование датчика освещенности с помощью цветовой таблицы и определение освещённости в разных частях помещения. Тестирование датчика расстояния

разными способами. Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы предметов.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ.

Тема 2.3 Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния. Практическая Работа: «Длинномер».

Теория: Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робота «Длинномер», путем добавления датчика расстояния. Использование интерфейса и главного меню. Команды управления моторами.

Практика: Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер». Построение модели по образцу. Остановка - разворот при обнаружении препятствия.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ.

Тема 2.4 Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности Практическая Работа: «Линейный ползун»

Теория: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и главного меню. Команды управления моторами.

Практика: Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун». Построение модели по образцу. Движение вперед по линии.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ

Тема 2.5 Равномерное движение вперед и назад. Ускорение. Поворот. Разворот на месте.

Теория: Блок управление мотором. Настройки блока: мощность, направление движения вперед\назад, тормозить в конце, двигаться накатом. Поворот.

Практика: Программирование робота на равномерное движение вперед и назад, ускорение, поворот, разворот на месте.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ

Тема 2.6 Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Мой блок. Практическая работа: Составить программу для робота: Езда в форме многоугольника

Теория: Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Введение понятия "цикл". Мой блок.

Практика: Программирование робота: объехать препятствие.

Формы контроля: соревнование.

Тема 2.7 Шагающий робот. Практическая работа: Гонки шагающих роботов

Теория: Требования к конструкции. Универсальный ходок.

Практика: Сборка и программирование шагающего робота. Построение модели по образцу.

Формы контроля: соревнование: Гонки шагающих роботов.

Тема 2.8 Практическая работа: Маятник Капицы

Теория: Повышающая передача. Вибрационная стабилизация маятника в неустойчивом верхнем положении.

Практика: Построение модели по образцу.

Формы контроля: Наблюдение, викторина, эксперимент и фиксация результата.

Раздел 3 Основы программирования Lego EV3

Тема 3.1 . Повторение конструирования роботов в LEGO MINDSTORMS Educa-

tion EV3.

Теория: Повторение основных принципов конструирования и моделирования роботов в: LEGO MINDSTORMS Education EV3, «Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков». Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования

Практика: Самостоятельное творчество на основе робототехнического конструктора.

Формы контроля: Наблюдение за индивидуальными особенностями, предпочтениями, возможностями

Тема 3.2 Программирование в визуальной среде EV3. Повторение работы с блоками действий управление операторами и датчиками).

Теория: повторение работы с блоками «Действия», «Датчики», «Управление операторами», «Операции с данными» и блоками «Дополнения».

Практика: программирование и конструирование робота «Автопилот», «Курьер», «Исследователь», «Кофейный автомат».

Формы аттестации/контроля: Тестирование.

Тема 3.3-3.5 Синтаксис и условные операторы языка. Типы данных. Функции.

Теория: Знакомство с историей появления языка, преимуществами и рассмотрение примеров использования в крупных проектах. Изучение синтаксиса языка. Изучение условных конструкций в EV3. Рассмотрение примеров кода. Изучение циклов while, for.

Изучение строковых и числовых типов данных. Рассмотрение примеров кода. Создание массива, операции с массивами. Способы создания списков. Работа с кортежами и словарями. Понятие функции, работа с функциями. О пользе использования модулей, примеры кода. Создание, сохранение, чтение и запись в файлы.

Практика: Подключение к блоку EV3 с помощью терминала PuTTY, написание первой программы «Hello World!». Работа в терминале. Написание простой программы суммирования двух переменных с выводом результата. Написание программы с использованием ветвления. Практическая работа «Робот пылесос». Программирование циклических алгоритмов. Релейный регулятор. Практическая работа на выполнение основных арифметических действий: сложение, вычитание, умножение, возведение в степень. Написание программы для прохождения лабиринта. Создание списков, кортежей, словарей и выполнение основных операций с ними. Создание собственных функций, написание программы «одометр» для определения пройденного пути роботом. Создание собственных модулей и их подключение. Написание программ с сохранением результата в файл.

Формы аттестации/контроля: Опрос, тестирование.

Раздел 4 Создание индивидуальных и групповых проектов

Тема 4.1 Разработка проекта

Теория: Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров. Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов

Практика: Конструирование робота и программирование в LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Формы контроля: Оценка проекта

Тема 4.2. Представление проекта

Теория: Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.

Практика: Творческое конструирование модели. Программирование и отладка творческой модели робота. Внутренняя защита проектов.

Формы контроля: Оценка и защита проекта.

Раздел 5 Участие в соревнованиях

Тема 5.1 Изучение правил соревнований

Теория: Изучение правил соревнований. Конструирование робота. Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.

Практика: нет

Формы контроля: Опрос.

Тема 5.2 Конструирование робота

Практика: Создание робота по указанным параметрам в LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Формы контроля: Соревнования различных уровней.

Тема 5.3. Программирование робота

Практика: Создание программы по указанным условиям в EV3.

Формы контроля: Соревнования различных уровней.

Раздел 6 Итоговое занятие. Промежуточная аттестация.

Теория: Выполнение комплексной работы по предложенной модели.

Практика: Выставка фото -работ учащихся. Работа на компьютере, создание презентации своих легомоделей.

Формы контроля: Презентация проекта

1.4 Планируемые результаты по окончанию программы

Предметные

должны знать/понимать:

- как создается виртуальная модель робота для постановки эксперимента
- порядок отыскания ошибок в различных робопрограммах;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- условия и алгоритмы прохождения основных соревнований робототехнике: траектория, биатлон, сумо, шагающие роботы;

должны уметь:

- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения в LEGO MINDSTORMS Education EV3 и с помощью «Образовательного конструктора для практики блочного программирования с комплектом датчиков».
- собирать простейшие модели с использованием ПО Lego Digital Designer
- использовать для программирования среду Trik Studio и EV3.
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.
- будут уметь: разрабатывать программы для задач: езда по траектории, сумо, биатлон, собирать роботов с различными видами приводов.

Личностные качества:

- настойчивость в достижении цели, желание добиваться хорошего результата, умение работать в команде;
- правильность и аккуратность в работе с конструкторами: до занятия аккуратно готовить рабочее место, после занятия собирать все по просьбе педагога, убирать детали, собирать и сдавать конструктор педагогу;
- иметь навыки участия в соревнованиях: приходить к началу, слушать требования судей, слушать регламент, не бегать, не кричать, адекватно реагировать на решения судей, при спорной ситуации приводить аргументы в свою защиту.

Метапредметные:

- уметь рассматривать разные состояния технических конструкций и выбирать оптимальный вариант для решения робототехнической задачи;
- уметь применять школьные знания к созданию технических конструкций и знания из области робототехники применять на школьные предметы.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для полноценной реализации программы необходимо:

- создать условия для разработки проектов;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий оснащена мебелью.

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1.	Интерактивная доска	1
2.	Ноутбук (для педагога)	1
3.	Ноутбук(компьютер) для воспитанника (пронумерованный)	10
4.	Проектор	1
5	Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3	7
6	Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3	1
7	Базовый набор «Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков» (пронумерованный)	1

Аппаратные средства:

- Компьютер: основная конфигурация современного компьютера обеспечивает обучаемому мультимедиа-возможности: видеоизображение и звук.
- компьютеры и программное обеспечение.
- Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь.
- Устройства для презентации: проектор, экран.
- Локальная сеть для обмена данными.
- Выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства:

- Операционная система.
- Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).
- Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций.
- ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3
- Программное обеспечение Lego Didital Designer и Trik studio.

Информационное обеспечение:

- профессиональная и дополнительная литература для педагога, учащихся, родителей;
- наличие аудио-, видео-, фотоматериалов, интернет источников, плакатов, чертежей, технических рисунков.

Кадровое обеспечение. Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации 6.

Методические материалы:

Работа с обучающимися строится на основе следующей системы **дидактических принципов**:

- принцип психологической комфортности (создается образовательная среда, обеспечивающая снятие всех стрессообразующих факторов учебного процесса)
- принцип минимакса (обеспечивается возможность разноуровневого обучения детей, продвижения каждого ребенка своим темпом, при этом подбор практических заданий ведется с учетом природных задатков, интересов, потребностей, индивидуальных особенностей детей и экономических возможностей семей);
- принцип вариативности (у детей формируется умение осуществлять собственный выбор на основании некоторого критерия);
- принцип непрерывности (обеспечиваются преемственные связи между всеми годами обучения);
- принцип творчества (процесс обучения сориентирован на приобретение детьми собственного опыта компьютерной деятельности).

Основной формой работы является сочетание групповых занятий в объединении с работой на компьютере с программным обеспечением. На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная, групповая, коллективная работа с конструктором. Организационные формы процесса обучения по программе. Занятия включают в себя теоретическую часть и практическую деятельность обучающихся.

Теоретическая часть дается в форме бесед с просмотром иллюстративного материала (с использованием компьютерных технологий). Изложение учебного материала имеет эмоционально – логическую последовательность, которая неизбежно приведет детей к высшей точке удивления и переживания.

Дети учатся аккуратности, бережной работе с конструктором и компьютером, точности исполнения работ. Особое внимание уделяется технике безопасности при работе с техническими средствами, которые разнообразят деятельность и повышают интерес детей.

Программа предусматривает преподавание материала по «восходящей спирали», то есть периодическое возвращение к определенным темам на более высоком и сложном уровне. Все задания соответствуют по сложности детям определенного возраста.

Изучение каждой темы предусматривает конструирование робота, т.е. выполнение задания на компьютере (иногда с конструктором), подкрепляющихся практическим применением в жизни.

При реализации программы используются несколько форм занятий.

Вводное занятие – педагог рассказывает о технике безопасности, особенностях организации обучения и предлагаемой программе работы на текущий год.

Ознакомительное занятие – педагог знакомит детей с новыми методами работы в тех или иных программах на компьютере (обучающиеся получают преимущественно теоретические знания).

Самостоятельная работа – проводится после усвоения детьми полученных теоретических знаний; оно дает ребёнку возможность запоминать основные этапы конструирования робота.

Практическая работа – детям предлагается создать на практике своего робота с помощью ПО на компьютере (иногда с помощью конструктора). Занятие содействует развитию творческого воображения ребёнка.

Тестирование датчиков с фиксацией результата. – детям предлагается

конструирование робота и использованием датчиков, с дальнейшим считыванием данных и проведение анализа результатов.

Оценка выполненных практических работ – после выполнения практической работы детям предлагается оценить свою работу, выяснить допущенные ошибки, их исправить.

Викторина – детям предлагается поиграть на использовании своих знаний о робототехнике. Подобные занятия пробуждают фантазию ребёнка, нацеливают на творчество.

Соревнования. – среди детей проводятся соревнования различных категорий и направлений, в которых они проявляют свои творческие способности: быстро мыслить, принимать нестандартные решения, оригинальность.

Итоговое занятие – подводит итоги работы детского объединения за учебный год. Выставка фото -работ учащихся. Работа на компьютере, создание презентации своих легомоделей. Защита презентаций.

Технологическая карта занятия (общая)

Этапы занятия	Время мин	Деятельность педагога	Деятельность обучающихся	Формы обучения	Прогнозируемый результат образовательной деятельности
1.Организационный момент: Приветствие. Проверка готовности кабинета к занятию (проверка конструктора и ПО).	2	Организует готовность обучающихся к занятию	Рассаживаются по местам. Приветствуют педагога.	Коллективная	Планирование учебного сотрудничества педагогом и сверстниками
2.Формулирование темы занятия, постановка цели Подведение обучающихся к формулированию темы и постановке цели занятия, актуальности изучения предмета	3	Озвучивает тему и цель занятия (традиционный метод) Уточняет понимание обучающимися поставленных целей занятия	Формулируют или уточняют тему занятия. Осознают или ставят цели	Коллективная, фронтальная.	Самостоятельное выделение-формулирование познавательной цели Поиск путей решения проблемы
3. Объяснение правил техники безопасности	3	Объяснение правил техники безопасности работы с конструктором и на компьютере	Формулируют правила сами.	Коллективная, фронтальная.	Умение осознанно и произвольно строить высказывания о полученных ранее знаниях
4.Изучение нового материала ДЗ: Сообщение нового материала, развитие умения находить ответы из жизненных примеров, подведение детей к самостоятельному выводу	15	Объясняет новый материал. Выдвигает проблему. Задаёт уточняющие, наводящие вопросы. Проводит	Слушают педагога и воспринимают новый материал. Взаимодействуют с педагогом во время беседы. Решают поставленные педагогом	Коллективная, фронтальная.	Инициативное сотрудничество в поиске и выборе информации. Моделирование, решение проблемы, построение логической цепи рассуждений. Выдвижение гипотез

		параллель с жизненными примерами. Уточняет понимание нового материала	проблемы. По необходимости задают уточняющие вопросы. Формулируют определения		и их обоснование.
5. Демонстрация конструктора и основных элементов. (на компьютере) ДЗ: умение использования каждым обучающимся полученных знаний	3	Устанавливает первичное восприятие нового материала. Рассказывает учащимся об основных элементах конструктора и правилах работы с ними. Наводящими вопросами помогает выявить причинно-следственные связи датчиков и органов чувств человека.	Взаимодействуют с педагогом во время опроса. Дополняют, уточняют высказанные мнения по существу полученного задания.	Коллективная, Фронтальная.	Умение структурировать знания, выбор наиболее эффективных способов решения задания, умение осознанно и произвольно строить высказывания.
6. Практическая работа ДЗ: освоение способа действия с полученными знаниями в практической деятельности, формирование навыков конструирования с помощью ПО на компьютере. Сбор конструктора по инструкции или шаблону.	10	Контролирует выполнение работы. Осуществляет: -индивидуальный контроль; -выборочный контроль. Организует: -взаимопроверку; -беседу по уточнению и конкретизации первичных знаний; Обеспечивает положительную реакцию детей на творчество сверстников. Ведет беседу, связывая результаты занятия с его целями.	Самостоятельно выполняют практическую работу. Осуществляют: -самопроверку; -взаимопроверку; -самооценку.	Групповая, в парах.	Управление поведением партнера: контроль, коррекция, оценка действий партнера. Умение работать по предложенным инструкциям по сборке моделей. Умение творчески подходить к решению задачи.
7. Итог занятия Рефлексия учебной деятельности на занятии ДЗ: соотнесение	4	Организация подведения итогов занятия обучающимися. Повторение выведенных	Формулируют конечный результат своей работы на занятии. Называют	Коллективная, групповая, в парах	Умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли. Рефлексия способов и

<p>поставленных задач конструирования с достигнутым результатом, фиксация новых знаний, постановка дальнейших целей</p>		<p>определений (того нового, что узнали обучающиеся) Отмечает степень вовлеченности обучающихся в работу на занятии.</p>	<p>основные позиции новой темы и как они ее усвоили. Демонстрируют результат проделанной работы (что получилось, что не получилось и почему)</p>	<p>условий действия, их контроль и оценка. Критичность Установление обучающимся значения результатов своей деятельности для удовлетворения своих потребностей.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Время корректируется в зависимости от темы занятия.

2.2. Формы аттестации и контроля. Оценочные материалы

Оценку образовательных результатов учащихся по программе следует проводить в виде:

- тестирование, демонстрация моделей;
- упражнение-соревнование, игра-соревнование, игра-путешествие;
- викторины, конкурсы профессионального мастерства, смотры, открытые занятия, представление курсовой работы;
- персональные выставки, выставки по итогам разделов, текущая и итоговая защита проектов.

Формы подведения реализации программы. Главным результатом реализации программы является создание каждым ребёнком своего оригинального продукта, а главным критерием оценки учащегося является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата. Это возможно при:

- Организации текущих выставок лучших работ. Представление собственных модернизированных моделей на этих выставках.
- Наблюдение за работой учащихся на занятиях, командный анализ проведённой работы, зачётная оценка по окончании занятия.
- Участие учащихся в проектной деятельности, соревнования, конкурсах разного уровня.
- В конце 1 и 2 года обучения ребята создают своих собственных роботов и делают презентацию их возможностей для родителей.

Способы и формы проверки результатов освоения программы.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за учащимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы.
- соревнования различных уровней
- викторина

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- контрольные занятия.

Итоговая аттестация учащихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта (участия в соревнованиях).

Проверка усвоения учащимися программы производится в форме аттестации (входной контроль, текущая, промежуточная и итоговая), а также участием в выставках, конкурсах, соревнованиях. Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол (бланк ниже), чтобы можно было отнести обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий.

Оценочными критериями результативности обучения также являются:

- критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- критерии оценки уровня развития обучающихся детей: культура организации практической деятельности: культура поведения; творческое отношение к выполнению

практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

- мониторинг результатов обучения детей (приложение 1)

3. Список литературы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

Официально-документальные:

1. Федеральный закон от 29.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации».
2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утв. приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. Распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 года № 1726-р
4. Программа развития воспитательной компоненты, Письмо МО РФ от 13.05.2013 №ИР-352/09
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р)
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года №41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.
7. Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства».

Книги:

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). —М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
2. Руководство по пользованию конструктором LEGO
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов, – М: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2012. - 256с
4. Злаказов А.С. Уроки Легоконструирования в школе: Методическое пособие, – М: Бином, 2010 - 120с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ

5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с
6. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие - Челябинск: Взгляд, 2011. – 96с. : ил
7. <http://russos.livejournal.com/817254.html>
8. <https://www.youtube.com/watch?v=E9dNQ2LChlo>
9. <https://www.youtube.com/watch?v=x2Up-JAM50U>
10. <https://www.sites.google.com/site/rabotaslegodigitaldesigner/>
11. http://419.spb.ru/d/1061445/d/metodichka_po_trik-studio.pdf
12. <https://help.trikset.com/studio/interface>
13. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Мониторинг результатов обучения детей за ____ / ____ учебный год

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	% / кол- во чел.	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка детей: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- минимальный уровень (овладели менее чем ½ объема знаний);		Собеседование, Соревнования, Тестирование, Анкетирование, Наблюдение, Итоговая работа,
		- средний уровень (объем освоенных знаний составляет более ½);		
		- максимальный уровень (дети освоили практически весь объем знаний, предусмотренных программой)		
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- минимальный уровень (избегают употреблять специальные термины);		Собеседование, Тестирование, Опрос, Анкетирование, наблюдение
		- средний уровень (сочетают специальную терминологию с бытовой);		
		- максимальный уровень (термины употребляют осознанно и в полном соответствии с их содержанием)		
2. Практическая подготовка детей: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- минимальный уровень (овладели менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);		Наблюдения, Соревнования, Итоговые работы,
		- средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более ½);		
		- максимальный уровень (дети овладели практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)		

2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- минимальный уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием)	наблюдение
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- максимальный уровень (работают самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- начальный (элементарный, выполняют лишь простейшие практические задания)	Наблюдение, Итоговые работы
		- репродуктивный (выполняют задания на основе образца)	
		- творческий (выполняют практические задания с элементами творчества)	
3. Общеучебные умения и навыки ребенка: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- минимальный (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога)	Наблюдение, Анкетирование,
		- средний (работают с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- максимальный (работают самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдение, Опрос,
		- минимальный	
		- средний	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, самостоятельные учебные исследования, проекты и т.д.)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдение, Беседа, Инд. Работа,
		- минимальный	
		- средний	
3.2. Учебно-коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдения, Опрос,
		- минимальный	
		- средний	
3.2.2. Умение	Свобода владения	Уровни по аналогии с п.	наблюдения

выступать перед аудиторией	и подачи подготовленной информации	3.1.1.		
		- минимальный		
		-средний		
		-максимальный		
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельно готовят и убирают рабочее место	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		наблюдение
		- минимальный		
		-средний		
		-максимальный		
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- минимальный уровень (овладели менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);		наблюдение
		- средний уровень (объем освоенных навыков составляет более ½);		
		- максимальный уровень (освоили практически весь объем навыков)		
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- удовлетворительно - хорошо - отлично		Наблюдение, Итоговые работы

Педагог дополнительного образования _____
(ФИО, подпись)

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

20__ /20 __учебный год

год обучения _____ кол-во учащихся в группе _____

Дата проведения аттестации: _____

Форма проведения: _____

Форма оценки результатов: уровень (высокий, средний, низкий)

РЕЗУЛЬТАТЫ АТТЕСТАЦИИ

№	Фамилия, имя ребенка	Уровень усвоения программы	Уровень развития качеств личности
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

**ПРОТОКОЛ
РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ДЕТСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ**

Год обучения	1-й год обучения		2-й год обучения		ИТОГ	
Направление	Уровень усвоения программы	Уровень развития качеств личности	Уровень усвоения программы	Уровень развития качеств личности	Уровень усвоения программы	Уровень развития качеств личности
ФИО учащихся						
По детскому объединению						

Подпись педагога _____

АННОТАЦИЯ

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Робототехника»

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа «Робототехника» направлена на изучение ряда направлений в области конструирования, моделирования и программирования с помощью конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и программного обеспечения Lego Digital Designer и Trik studio.

Программа «Робототехника» имеет **техническую направленность**.

Программа не предусматривает никаких условий отбора, принимаются все желающие в возрасте от 11 до 15 лет. Количество обучающихся в группе – 12-15 человек.

Зачисление в группу производится с обязательным условием – написание заявления родителями (законными представителями несовершеннолетних учащихся), подписание согласия на обработку персональных данных.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности.

Программа предназначена для реализации работы по каждому разделу, составленному с учётом возрастных особенностей детей, при условии систематического и планомерного обучения.

Цель программы : формирование творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств с помощью виртуальных программ на компьютере, решающих поставленные задачи.

Задачи:

Обучающие:

- дать знания о науке и технике, как способе рационально-практического освоения окружающего мира
- дать знания о роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач
- познакомить с историей и перспективами развития робототехники
- познакомить с робоспортом, как одним из направлений технических видов спорта
- познакомить с порядком отыскания ошибок в различных робопрограммах;
- создать условия для обучения с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- создать условия для обучения с Образовательным конструктором и программным обеспечением *Lego Digital Designer u Trik studio*;
- планировать процесс работы с проектом с момента появления идеи или задания и до создания готового продукта;
- содействовать учащимся в умении применять знания и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, информатики, технологии; в умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- дать учащимся навыки оценки проекта и поиска пути его усовершенствования.

Развивающие:

- содействовать учащимся в развитии у учащихся конструкторских, инженерных и вычислительных навыках, в творческом мышлении;
- развить у учащихся умение самостоятельно определять цель, для которой должна быть обработана и передана информация;
- способствовать развитию у учащихся умения исследовать проблемы путём моделирования, измерения, создания и регулирования программ;
- создать условия для развития умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;

- развивать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные:

- способствовать формировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности; формировать внутренний план деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий;

- создать условия для формирования умений искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических - текст, рисунок, схема; информационно-коммуникативных);

- содействовать учащимся в воспитании командного духа, команды, где каждый ребёнок умеет сотрудничать со сверстниками и взрослыми;

- сформировать у учащихся адекватное отношение к командной работе, без стремления к соперничеству.

Программа рассчитана на 2 года обучения, каждый год по 144 часа. Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 учебного часа. Продолжительность учебного часа составляет 40 минут. Всего 288 часов. Режим занятий устанавливается в соответствии требованиями с СанПиН.

Программа базового уровня предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.