



Принята
На методическом совете
«30» августа 2023 г.
Протокол № 2

Утверждаю
Директор ЦДТ «Металлург»
_____ М.С. Анохина
«30» августа 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лего-робототехника»

Направленность программы – техническая
Уровень освоения – углубленный
Форма обучения – очная

Срок реализации - 3 года
Возраст детей – 9-16 лет

Разработчик:
Алимова А.Ю.,
педагог дополнительного образования

Самара, 2023

Оглавление

Краткая аннотация	4
1. Пояснительная записка	4
1.1. Цель и задачи программы.....	9
1.2. Формы, методы и технологии, используемые для реализации программы.	10
1.3. Ожидаемые результаты	12
1.4. Критерии и способы определения результативности.....	14
1.5. Виды и формы контроля результативности	16
1.6. Воспитательная работа	16
1.7. Работа с родителями	17
2. Содержание программы	17
Учебный план ДОП «Лего-робототехника» по годам и направлениям	17
Учебно-тематический план 1 год обучения	18
Направление «Конструктор Lego «Mingstorm EV3». 1 год обучения	18
2.1. Модуль 1.1 «Конструирование и среда программирования».....	18
Направление «Возможности роботов». 1 год обучения.....	21
2.2. Модуль 2.1 «Виды робототехнических устройств»	21
Направление «Электроконструирование». 1 год обучения	23
2.3. Модуль 3.1 «Простые схемы».....	23
3. Учебно-тематический план 2 год обучения	26
Направление «Конструктор Lego «Mingstorm EV3». 2 год обучения	27
3.1. Модуль 1.2«Изучение основных алгоритмических конструкций»	27
Направление «Возможности роботов». 2 год обучения.....	29

3.2. Модуль 2.2. «Роботы в промышленности и лабораториях»	29
Направление «Электроконструирование». 2 год обучения	33
3.3. Модуль 3.2. «Усложненные электрические цепи»	33
4. Учебно-тематический план 3 год обучения	35
Направление «Конструктор Lego «Mingstorm EV3». 3 год обучения	36
4.1. Модуль 1.3. «Создание и программирование роботов для соревнований». 36	
Направление «Возможности роботов». 3 год обучения.....	39
4.2. Модуль 2.3. «Роботы в профессии»	39
Направление «Электроконструирование». 3 год обучения	42
4.3. Модуль 3.3. «Сложные электрические цепи конструктора «Знаток»	42
5. Ресурсное обеспечение программы	44
5.1. Учебно-методическое обеспечение образовательной программы	44
5.2. Материально-техническое обеспечение	45
6. Список литературы	47

Краткая аннотация

Программа технической направленности «Лего-робототехника» рассчитана на три года. Три уровня освоения: ознакомительный, базовый, продвинутый. Для каждого года обучения разработаны по 3 тематических модуля. Программа имеет научно-исследовательский характер и направлена на развитие познавательного интереса школьников в технической области. Изучая программу, обучающиеся смогут осознать роль технического прогресса для жизни людей, его общенационального значения.

Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, информатика, радиотехника и электротехника. Данная программа знакомит школьников с этими дисциплинами во взаимосвязи.

1. Пояснительная записка

Основной целью занятий по программе «Лего-робототехника» является формирование у обучающихся целостного представления о современном техническом развитии общества.

Жизнь современных детей будет протекать в технически и информационно развитом обществе, где изменяется роль техники и технологий в производстве. Коренные же изменения в технологическом способе производства, в свою очередь, вызывают «цепную реакцию» изменений в технике, производстве, во всех сферах общества. Труд становится высокотехнологичным, что повышает требования к уровню квалификации трудовых ресурсов. Возникают новые профессии, связанные с развитием космических, компьютерных и цифровых технологий. Востребованными в России через 10-15 лет будут специалисты, которые будут бороться с изменением климата и найдут альтернативные источники энергии, изобретут нестандартные виды транспорта и будут на «ты» с роботизацией.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лего-робототехника» разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в

Российской Федерации»;

– Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

– Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);

– Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

– Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»);

– Письмо МО и НСО от 12.09.2022. № МО/1141-ТУ (с «Методическими рекомендациями по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»).

Направленность программы - техническая.

Уровень освоения программы – углубленный.

Актуальность программы заключается в том, что она нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. № 996-р г., направленных на популяризация научных знаний среди детей и содействие повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей. Сегодня в условиях интенсивного развития науки и техники, перевода многих видов деятельности общества в информационно цифровую среду особое внимание необходимо уделять созданию условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышению заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.

По мнению психологов, формирование устойчивого интереса к труду в целом, созданию робототехнических и электрических моделей, закладывается в возрасте 9-11 лет. Полученные в этом возрасте основы знаний робототехники будут крепкой базой для профессионального самоопределения в старших классах. И позволяют формировать человека-созидателя, а не потребителя.

Через практический опыт по конструированию и программированию роботов, по созданию и сборке электрических схем, через участие в робототехнических соревнованиях и конференциях, формируется и повышается функциональная грамотность обучающихся и расширяются знания о профессиях, связанных с робототехническими и электромеханическими устройствами.

На современном этапе развития общества содержание дополнительных образовательных программ ориентировано на создание необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения, что является **приоритетным направлением развития Самарской области.**

Основные принципы, положенные в основу программы:

– принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;

- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

Новизна программы состоит в том, что она является модульной. Данная программа «Лего-робототехника» разбита на три направления обучения:

1) «Конструктор Lego Mingstorm EV3». **Цель направления:** развитие технического мышления учащего через конструирование и программирование роботов для конкретных соревновательных задач.

2) «Возможности роботов». **Цель направления:** развитие интереса учащего к некоторым профессиям через робототехнику.

3) «Электроконструирование». **Цель направления:** развитие технического мышления через электроконструирование.

Обучение каждому направлению разбито на 3 модуля: ознакомительный, базовый, продвинутый, по одному модулю в учебном году. Таким образом, обучающийся проходит в год по одному модулю каждого из трёх направлений и может выбрать свой уровень освоения программы: ознакомительный, базовый, продвинутый.

Программа ориентирована на формирование и развитие функциональной грамотности учащихся. Использование данного подхода в образовательном процессе объясняется увеличением внутренней мотивации учащихся, формированием у них знаний, умений и навыков практической деятельности, которые помогут им в повседневной жизни, что значительно увеличивает возможность успешной социализации детей.

Отличительной особенностью программы является её комбинированность, возможность познакомиться с основами робототехники во взаимосвязи дисциплин: электроника, механика, информатика, радиотехника и электротехника.

Педагогическая целесообразность заключается в применяемом на занятиях системно-деятельностного подхода. Применяемое техническое

оборудование стимулирует познавательные интересы учащихся и развивает их практические навыки. У детей воспитываются ответственность за порученное дело, аккуратность, взаимовыручка. В программу включены коллективные практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия помогают развивать у детей воображение, внимание, творческое техническое и креативное мышление, умение свободно выражать свои мысли о конструкциях, умение рассказывать, как они работают.

Возраст обучающихся – 9 - 16 лет.

Продолжительность реализации программы – 3 года.

Объем учебных часов:

На 1-й год обучения программа рассчитана на 144 часа в год (3 модуля по 48 часов, каждый из которых по 4 часа в неделю).

На 2-й год обучения программа рассчитана на 144 часа в год (3 модуля по 48 часов, каждый из которых по 4 часа в неделю).

На 3-й год обучения программа рассчитана на 144 часа в год (3 модуля по 48 часов, каждый из которых по 4 часа в неделю).

Режим проведения занятий: два раза в неделю по 2 академических часа с перерывом в 15 минут.

Формы обучения:

- беседа;
- практическая работа: задание по инструкции, задание по условию;
- ролевая игра;
- проект;
- мини-соревнования;
- мини-конференция.

Формы организации деятельности: групповая.

Наполняемость учебных групп: составляет 12 человек.

1.1. Цель и задачи программы

Цель программы: способствовать развитию творческих технических способностей и формированию профессионального самоопределения обучающихся в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать знания о конструкции робототехнических устройств;
- дать знания об использовании робототехнических и электронных устройств в некоторых профессиях;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- дать общие сведения о природе электрического тока и показать основные приемы и правила выполнения электромонтажных работ;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с робототехническими устройствами;
- способствовать формированию умений и навыков математической, компьютерной грамотности, информационной функциональной грамотности как компонента функциональной грамотности;

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать коммуникативные качества;
- развивать информационную подготовку учащихся;

- способствовать развитию креативного мышления как компонента функциональной грамотности;
- развивать у детей познавательную активность и интерес к техническому творчеству;

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- приобщать детей к научным ценностям и достижениям современной техники;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

1.2. Формы, методы и технологии, используемые для реализации программы

Учебное занятие может проводиться как с использованием одного метода обучения, так и с помощью комбинирования нескольких методов, приёмов и форм обучения. Целесообразность и выбор того или иного метода зависит от образовательных задач, которые ставит педагог на занятии.

Используются следующие формы организации образовательного процесса:

- групповая;
- фронтальная;
- индивидуальная.

Программа составлена в соответствии с возрастными возможностями и учетом уровня развития детей. Для воспитания и развития навыков, предусмотренных программой, в учебном процессе применяются следующие основные методы (с перечислением приемов).

По источникам и способам передачи информации:

- *практические* (упражнения, конструирование, моделирование, применение различных видов игр (игра-соревнование, подвижные игры, развивающие игры и др.), выполнение специфических заданий, основанных на жизненных ситуациях);

– *наглядные методы* (демонстрация готовых механизмов, иллюстраций, эскизов, использование макетов и пособий, просматривание видеоматериалов, электронных презентаций)

– *словесные методы* (рассказ, описание, объяснение, инструктирование, беседа.);

– *аналитические* (сравнение выполненной работы с образцом, с работой товарища; соревнования, конкурсы; анкетирование; наблюдения, самоанализ).

По характеру методов познавательной деятельности:

– методы готовых знаний (словесно-догматический, репродуктивный, объяснительно-иллюстративный);

– исследовательские методы (проблемный, поисковый, эвристический).

Методы работы:

– Устный.

– Проблемный.

– Частично-поисковый.

– Проектный.

– Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).

– Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).

– Контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).

– Создание ситуаций творческого поиска.

– Стимулирование (поощрение).

Одна из методических линий курса — реализация проектного подхода. В основу методики положена следующая последовательность действий детей:

1. Знакомство с проблемой и её изучение.
2. Проектирование и планирование совместной работы над проектом.
3. Конструирование.
4. Исследование или использование (в игровой ситуации).
5. Документирование и презентация результатов.

Предлагаемые для изготовления модели должны быть посильны для всех членов объединения.

Педагогические технологии

В процессе реализации данной образовательной программы педагоги используют в своей деятельности педагогические образовательные технологии:

Личностно-ориентированное обучение - содержание, методы и приемы данной технологии обучения направлены на то, чтобы раскрыть и развить способности каждого ребенка.

Развивающее обучение - развитие психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношений между людьми при котором, учитываются и используются закономерности развития, уровень и особенности индивидуума.

Дифференцированное обучение - это обучение, учитывающее индивидуальные особенности, возможности и способности детей.

Здоровьесберегающие технологии - это система работы образовательного пространства по сохранению и развитию здоровья всех участников образовательного процесса.

Игровые технологии - игра, обладая высоким развивающим потенциалом, является одной из форм организации занятия или может быть той или иной его частью (введения, объяснения, закрепления, упражнения, контроля).

Информационные технологии - использование электронно-цифровых контрольно-измерительных средств.

Проектное обучение - разработка и реализация учебного проекта ведутся поэтапно как индивидуально, так и коллективно.

1.3. Ожидаемые результаты

Личностные:

- адаптация обучающегося в социуме, его самореализация и самоопределение;
- развитие коммуникативных качеств;

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи.
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой и электротехникой.

Метапредметными результатами, обучения по программе, является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

В области конструирования, моделирования и программирования:

- знать основные принципы работы электроприборов и робототехники;
- уметь работать по инструкциям, схемам;
- уметь творчески подходить к решению поставленной задачи;
- уметь использовать информационно-коммуникативные технологии для решения задач;
- уметь ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- уметь осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

Регулятивные УУД:

- уметь излагать мысли в чёткой последовательности, отстаивать свою точку зрения, сравнивать, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

– осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях.

Коммуникативные УУД:

– уметь работать в паре и коллективе, эффективно распределять обязанности;

– уметь аргументировать свою точку зрения, презентовать результаты своей деятельности;

Предметные результаты рассматриваются по каждому направлению и модулю отдельно.

1.4. Критерии и способы определения результативности

Результативность образовательной программы отражает достижение учащимися детского объединения предметных, метапредметных и личностных результатов.

Достижение **личностных и метапредметных результатов** отслеживается педагогом преимущественно на основе собеседований и наблюдений за учащимися в ходе учебных занятий, участия ребят в коллективных творческих делах и мероприятиях детского объединения и образовательного учреждения. Достижение личностных и метапредметных результатов является показателем воспитательно-образовательной деятельности и осуществляется педагогом на основе ежедневных наблюдений в ходе учебных занятий. Основной механизм отслеживания личностных и метапредметных результатов – это участие обучающихся в мероприятиях технической направленности: олимпиадах, соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях, проектах. Участие позволяет обучающимся развить целеустремленность, упорство в достижении цели, критическое восприятие реальности, стремление к постоянному самосовершенствованию. Победы в различных мероприятиях технической направленности – несомненно, показатель высокой результативности программы.

Не менее важным в развитии личности подростка является стойкий интерес к техническим видам деятельности и знакомство с техническими

профессиям в ходе обучения по программе. Что значительно влияет на профессиональное самоопределение подростков.

Педагогические наблюдения обобщаются в конце учебного года и по желанию родителей могут быть представлены в виде характеристики по форме, установленной образовательной организацией.

Предметные результаты освоения дополнительной общеразвивающей программы отражают сформированность у учащихся теоретических знаний и практических умений и навыков. Контроль и оценка предметных результатов обучения осуществляются с помощью критериальной таблицы. Итоги начального, текущего и заключительного контроля фиксируются педагогом в журнале.

Критерии оценивания предметных результатов обучения

Показатели	Критерии оценки	Уровень подготовки	Методы контроля
Т е о р е т и ч е с к а я п о д г о т о в к а			
Знания	Владеет некоторыми конкретными знаниями. Знания воспроизводит дословно.	Низкий	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
	Запас знаний близкий к содержанию образовательной программы. Неполное владение понятиями, терминами, законами, теорией.	Средний	
	Запас знаний полный. Информацию воспринимает, понимает, умеет переформулировать своими словами.	Высокий	
П р а к т и ч е с к а я п о д г о т о в к а			
Специальные умения и навыки	В практической деятельности допускает серьезные ошибки, слабо владеет специальными умениями и навыками.	Низкий	Наблюдение, контрольное задание, анализ работ
	Владеет специальными умениями, навыками на репродуктивно-подражательном уровне.	Средний	
	Владеет творческим уровнем деятельности (самостоятелен, высокое исполнительское мастерство, качество работ, достижения на различных уровнях)	Высокий	

Так же учитывается активность и результаты участие учащихся в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Важной составляющей образовательного процесса в детском объединении является организация демонстрации приобретенного учащимися в процессе занятий мастерство. Выставки, презентации работ могут проводиться в конце занятия, организовываться по итогам изучения разделов, в конце курса обучения.

Критериями оценки созданных учащимися творческих работ выступают следующие показатели:

- качество работы;
- четкое соблюдение последовательности технологических приемов;
- степень самостоятельности выполнения.

1.5. Виды и формы контроля результативности

Программа предусматривает осуществление контроля на различных этапах процесса обучения:

- **Предварительный контроль** (на начальном этапе обучения с целью определения уровня готовности к восприятию учебного материала)
- **Текущий контроль** (в процессе обучения с целью выявления пробелов в усвоении материала программы)
- **Итоговый контроль** (в конце курса обучения с целью оценки уровня усвоения программного материала и соответствия прогнозируемым результатам обучения)

Методы и формы контроля/аттестации: устный опрос, анкетирование, тестирование, выполнение специфических заданий-упражнений, основанных на жизненных ситуациях, самостоятельная работа, итоговая работа, кроссворд, викторина, интеллектуальная игра, интерактивное занятие, соревнование, презентация, наблюдение, проекты, просмотр творческих работ, выставка творческих работ.

1.6. Воспитательная работа

В процессе освоения образовательной программы решаются воспитательные задачи посредством подготовки и участия учащихся в мероприятиях технической направленности различного уровня, а также во

время подготовки и участия в различных акциях и праздниках, посвященных памятным датам. При этом они должны научиться работать в коллективе (быть отзывчивыми, помогать своим товарищам). Занятия способствуют формированию у учащихся устойчиво-позитивного отношения к окружающей действительности.

1.7. Работа с родителями

В работе с родителями используются следующие формы:

- родительские собрания;
- индивидуальные беседы (по необходимости);
- общение в чате мессенджеров;
- опрос и анкетирование родителей ;
- проведение открытых занятий;
- совместная организация различных мероприятий.

2. Содержание программы

Учебный план ДОП «Лего-робототехника» по годам и направлениям

модуль направление	1 год	2 год	3 год
	Ознакомительный	Базовый	Продвинутый
«Конструктор Lego Mingsstorm EV3»	Модуль 1.1 Конструирование и среда программирования.	Модуль 1.2 Изучение основных алгоритмических конструкций.	Модуль 1.3 Создание и программирование роботов для соревнований.
«Возможности роботов»	Модуль 2.1 Виды робототехнических устройств.	Модуль 2.2 Роботы в промышленности и лабораториях.	Модуль 2.3 Роботы в профессии.
«Электроконструирование»	Модуль 3.1 Простые схемы.	Модуль 3.2 Усложненные электрические	Модуль 3.3 Сложные электрические

		цепи.	цепи.
--	--	-------	-------

Учебно-тематический план 1 год обучения

	Название модуля	Уровень	Кол-во часов
Модуль 1.1	Конструирование и среда программирования.	Ознакомительный	48
Модуль 2.1	Виды робототехнических устройств.	Ознакомительный	48
Модуль 3.1	Простые схемы.	Ознакомительный	48
ИТОГО			144

Направление «Конструктор Lego «Mingstorm EV3». 1 год обучения

2.1. Модуль 1.1 «Конструирование и среда программирования»

Цель модуля: формирование познавательной активности учащего в области конструирования и программирования роботов.

Задачи модуля:

Обучающие:

- обучить правилам безопасной работы с компьютером;
- обучить правилам организации рабочего места;
- научить работать в среде программирования Lego Mindstorms EV3;
- ознакомить со сферами применения и конструкциями робототехнических устройств;
- ознакомить с приёмами сборки и программирования робототехнических устройств;

Развивающие и воспитательные задачи созвучны задачам в целом для программы (см. стр. 2)

Учебно-тематический план модуля 1.1 «Конструирование и среда программирования»

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов
-------	---------------------	------------------

		Всего	Теория	Практика
1	История развития и виды робототехнических устройств.	6	3	3
2	Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.	40	9	31
3	Итоговое занятие.	2	0	2
	Итого	48	12	36

Содержание образовательной деятельности модуля 1.1 «Конструирование и среда программирования»

Тема 1. История развития и виды робототехнических устройств.

Теория: Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Техническая деятельность человека. Что такое робототехника? Виды роботов. Соревновательная робототехника. Виды соревнований.

Введение в науку о роботах. Информация, информатика, робототехника, автоматы. Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.

Виды роботов, области их применения. Знакомство с робототехническим направлением в промышленности, медицине и военном деле. Новейшие достижения робототехнической направленности.

Практика: Анкетирование. Отгадывание тематических загадок.

Изготовление простейшей модели из набора Lego Mindstorms с целью выявления умений и интересов учащихся.

Игры с моделями в режиме ручного управления.

Тема 2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.

Теория: Конструктор LEGO Education Mindstorms EV3: состав, возможности. Как правильно разложить детали в наборе. Основные детали (название и назначение). Способы крепления.

Микрокомпьютер EV3. Меню микрокомпьютера EV3. Аккумулятор (зарядка, использование).

Двигатели. Большой мотор. Средний сервомотор. Мощность. Скорость вращения.

Датчики: ультразвука, света (цвета), касания, инфракрасный, гироскопический. Возможности. Варианты применения.

Обзор программного обеспечения EV3. Главное окно программы и его наполнение. Элементы окна программы.

Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача.

Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Блок «Цикл». Блок «Переключатель» для ветвления алгоритмов.

Практика: Различные варианты сборки простой тележки.

Подключение моторов и датчиков.

Сборка базовых моделей на изучение зубчатых и ременной передач. Модели с возможностью изменения скорости движения или мощности.

Задание «расстояние до препятствия».

Задание «самое светлое место на потолке».

Программирование движений по различным траекториям

Задание «Край стола».

Задания на изучение возможностей датчиков.

Задание «Квадрат».

Построение алгоритмов, содержащих элементы ветвления.

Задание «Движение вдоль стены».

Тема 3. Итоговое занятие.

Теория и практика: Тестирование основных понятий. Выполнение зачетных практических заданий.

В результате освоения модуля, обучающиеся должны знать:

- технику безопасности при выполнении практических заданий;
- основные сферы применения робототехнических устройств;
- состав набора LEGO Education Mindstorms EV3;

- основные возможности моторов и датчиков из набора;
- основные приемы конструирования и программирования робототехнических устройств.

должны уметь:

- организовывать рабочее место;
- соблюдать технику безопасности при выполнении практических заданий;
- собирать по инструкциям и программировать простые действия.

Критериями и способами определения результативности освоения обучающимися предметных результатов модуля является:

- Тестирование основных понятий.
- Выполнение зачетных практических заданий.

Направление «Возможности роботов». 1 год обучения

2.2. Модуль 2.1 «Виды робототехнических устройств»

Цель модуля: формирование интереса учащего к использованию робототехнических устройств в различных областях.

Задачи модуля:

Обучающие:

- дать первоначальные знания об использовании робототехнических устройств в различных областях народного хозяйства;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- дать общие сведения о профессиях, которые связаны с использованием робототехнических устройств;
- формировать мысль о неизбежности научно-технического прогресса;
- ознакомить с правилами безопасной работы с наборами.
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.

Развивающие и воспитательные задачи созвучны задачам в целом для программы (см. стр. 2).

Учебно-тематический план модуля 2.1 «Виды робототехнических устройств»

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Виды робототехнических устройств в разных областях.	2	1	1
2	Механические конструкции различного назначения.	44	2	42
3	Итоговое занятие.	2	0	2
	Итого	48	3	45

Содержание образовательной деятельности модуля 2.1 «Виды робототехнических устройств»

Тема 1. Виды робототехнических устройств в разных областях.

Теория: Вводное занятие. Правила техники безопасности.

Виды робототехники: строительная, промышленная, авиационная, бытовая, экстремальная, военная, космическая, подводная.

Практика: Кроссворд «Виды робототехники».

Тема 2. Механические конструкции различного назначения.

Теория: Конструкция: понятие, элементы. Соединительные детали.

Основные свойства конструкции. Способы соединения.

Конструкции для передвижения предметов.

Конструкции для поднятия предметов.

Конструкции для мобильных роботов: колёсные, гусеничные, шагающие, ползающие, летающие, плавающие.

Практика: Конструирование базовых тележек №1, №2, №3. Игра «Роботы водители».

Конструирование захвата и передвижения предметов по готовым схемам. Простой захват. Захват двухпальцевый с большим мотором. Вариант 1 захвата двухпальцевого со средним мотором. Вариант 2 захвата двухпальцевого со средним мотором. Захват двухпальцевый с червячной передачей. Сравнение конструкций и возможностей.

Сборка конструкций для мобильных роботов: колёсных, гусеничных, шагающих. Скоростной бот. Сюжетный бот. Скошенный бот. Танковый бот.

Тема 3. Итоговое занятие.

Теория: Итоговое занятие.

Практика: Выполнение зачетных заданий.

В результате освоения модуля обучающиеся должны знать:

- технику безопасности при выполнении практических заданий;
- основные сферы применения и виды робототехнических устройств;
- основные возможности механических передач;
- основные приемы конструирования и программирования робототехнических устройств.

должны уметь:

- организовывать рабочее место;
- соблюдать технику безопасности при выполнении практических заданий;
- собирать по инструкциям базовые конструкции.

Критериями и способами определения результативности освоения обучающимися предметных результатов модуля является:

- Выполнение зачетных практических заданий.

Направление «Электроконструирование». 1 год обучения

2.3. Модуль 3.1 «Простые схемы»

Цель модуля: формирование познавательного интереса к изучению электрических явлений, начальных исследовательских умений и навыков.

Задачи модуля:

Обучающие:

- познакомить с историей развития отечественной и мировой электротехники, с ее создателями;
- дать общие сведения о природе электрического тока и показать основные приемы и правила выполнения электромонтажных работ;
- обучить правилам безопасной работы с электричеством;
- познакомить с технической терминологией и основными узлами электротехнических объектов;
- формировать графическую культуру на начальном уровне: умение читать простейшие схемы, собирать по ним модели;
- создавать завершенные проекты с использованием устройств конструктора «Знаток».

Развивающие и воспитательные задачи созвучны задачам в целом для программы (см. стр. 2)

Учебно-тематический план модуля 3.1 «Простые схемы»

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие.	4	2	2
2	Лампы и светодиоды.	14	4	10
3	Электромотор, батарея.	14	4	10
4	Сигналы и звуки.	14	4	10
5	Итоговое занятие.	2	0	2
	Итого	48	14	34

Содержание образовательной деятельности модуля 3.1 «Простые схемы»

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Задачи модуля. План работы. Техника безопасности при работе с электрическими компонентами. История развития отечественной и мировой электротехники, ее создателями. Конструктор «Знаток» и его возможности. Элементы электрической цепи: источник питания, ключ, лампа накаливания,

соединительные проводники. Принципы работы электрических цепей. Обозначения элементов цепи.

Практика: Знакомство с электронным конструктором. Игра – угадай элемент.

Тема 2. Лампы и светодиоды.

Теория: Электроника. Электрический ток. Электрическая цепь. Электрическая схема. Виды управления и соединения деталей конструктора. Переключатели. Лампа. Светодиод. Электрический вентилятор. Попеременное включение.

Практика: Различные схемы соединения лампы, управление лампой. Различные схемы соединения вентилятора и управление им. Последовательное и параллельное включение переключателей. Попеременное включение лампы и светодиода, светодиода и вентилятора. Лампа с изменяемой яркостью. Проверка проводимости светодиода. Тестер электропроводимости.

Светодиод и лампа, включаемые светом, водой, звуком, электромотором, вручную и магнитом с задержкой времени.

Мигающие светодиод и лампа, управляемые магнитом. Различные сигналы со световым сопровождением, управляемые светом и магнитом. Мигающие лампа и светодиод, управляемые светом или сенсором.

Тема 3. Электромотор, батарея.

Теория: Электромотор. Батарея. Изменение направления вращения электромотора. Последовательное и параллельное соединение батарей. Электродвигатель в качестве электрогенератора.

Практика: Изменение направления вращения мотора. Параллельное и последовательное соединение батарей. Поющий электромотор.

Изменение скорости вращения двигателя. Летающий пропеллер.

Тема 4. Сигналы и звуки.

Теория: Сигналы и звуки. Музыкальный дверной звонок. Схемы различных звуков.

Практика: Различные схемы управления музыкальным звонком. Различные схемы управления светомузыкального дверного звонка. Сборка схем различных звуков и сигналов.

Тема 5. Итоговое занятие

Теория и практика: Тестирование основных понятий. Подготовка мини проекта «Электричество в моём доме». Презентация проекта.

В результате освоения модуля обучающиеся *должны знать:*

- технику безопасности при выполнении практических заданий;
- историю электротехники;
- основные электротехнические понятия;
- основные приемы конструирования по схемам электрических устройств.

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности при выполнении практических заданий;
- собирать электрические цепи по предложенным схемам;
- объяснять разницу между параллельным и последовательным соединением элементов в цепи.

Критериями и способами определения результативности освоения обучающимися предметных результатов модуля является:

- Тестирование основных понятий,
- Умение применить собранные электрические цепи для жизненных задач.
- Выполнение мини-проекта «Электричество в моём доме».

3. Учебно-тематический план 2 год обучения

	Название модуля	Уровень	Кол-во часов
Модуль 1.2	Изучение основных алгоритмических конструкций.	Базовый	48
Модуль 2.2	Роботы в промышленности и лабораториях.	Базовый	48

Модуль 3.2	Усложненные электрические цепи.	Базовый	48
ИТОГО			144

Направление «Конструктор Lego «Mingstorm EV3». 2 год обучения

3.1. Модуль 1.2 «Изучение основных алгоритмических конструкций»

Цель модуля: развитие алгоритмического мышления обучающихся через программирование роботов.

Задачи модуля:

Обучающие:

- обучить правилам безопасной работы с компьютером;
- ознакомить с основными алгоритмическими конструкциями;
- расширить знания среды программирования Lego «Mingstorm EV3»;
- ознакомить с основными типами данных и переменных;
- расширить знания о датчиках;

Развивающие и воспитательные задачи созвучны задачам в целом для программы (см. стр. 2)

Учебно-тематический план модуля 1.2 «Изучение основных алгоритмических конструкций».

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Исполнители.	16	4	12
2	Алгоритмика в применении к наборам EV3.	30	8	22
4	Итоговое занятие.	2	0	2
	Итого	48	12	36

Содержание образовательной деятельности модуля 1.2 «Изучение основных алгоритмических конструкций».

Тема 1. Исполнители.

Теория: Вводное занятие. Правила техники безопасности.

Исполнитель. Система команд исполнителя. Графическая среда программирования. Алгоритм. Программа для исполнителя.

Программа-тренажер для изучения алгоритмов («Исполнители» автор Поляков К.Ю.)

Линейный алгоритм (следование).

Алгоритм ветвления.

Циклический алгоритм.

Практика: Анкетирование. Викторина по технике безопасности.

Исполнитель робот. Его система команд. Составление программы в среде исполнителя.

Решение задач на составление линейного алгоритма.

Решение задач на составление алгоритма ветвления.

Решение задач на составление циклических алгоритмов.

Тема 2. Алгоритмика в применении к наборам EV3.

Теория: Среда программирования LEGO Education Mindstorms EV3. Блоки. Группы блоков: действия, управления операторами, управления датчиками.

Данные и переменные. Типы Данных (текстовые, числовые, логические, числовой массив, логический массив). Типы переменных.

Группы блоков: операции с данными, дополнения.

Работа с подсветкой, экраном и звуком. Линейные алгоритмы. Циклические алгоритмы.

Датчики: ультразвук света (цвета), касания, инфракрасный, гироскопический. Возможности. Варианты применения. Показания. Калибровка. Сброс. Составление алгоритма в зависимости от показаний датчиков. Алгоритмы ветвления.

Практика: Элементы среды программирования LEGO Education Mindstorms EV3. Управление блоками в среде. Решение задач.

Решение линейных задач. Составление линейных алгоритмов с использованием подсветки, экрана и звука.

Решение циклических задач. Составление циклических алгоритмов с использованием переменных.

Решение задач с ветвлением. Составление ветвящихся алгоритмов с использованием датчиков: ультразвука, света (цвета), касания, инфракрасного, гироскопического.

Тема 3. Итоговое занятие.

Теория и практика: Тестирование основных понятий. Выполнение зачетных практических заданий.

В результате освоения модуля обучающиеся должны знать:

- технику безопасности при работе за компьютером;
- основные алгоритмические конструкции;
- систему команд исполнителя;
- типы данных и переменных в программировании;
- возможности и технические характеристики датчиков набора LEGO

Education Mindstorms EV3.

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности при работе за компьютером;
- программировать действия робота с использованием линейных, ветвящихся и циклических конструкций;

Критериями и способами определения результативности освоения обучающимися предметных результатов модуля является:

- Тестирование основных понятий.
- Выполнение зачетных практических заданий.

Направление «Возможности роботов». 2 год обучения

3.2. Модуль 2.2. «Роботы в промышленности и лабораториях»

Цель модуля: формирование интереса учащего к использованию роботов в различных профессиях.

Задачи модуля:

Обучающие:

- дать знания об использовании робототехнических устройств в промышленных производствах и лабораториях;

- познакомить с основными функциями робототехнических устройств в промышленных производствах и лабораториях;
- развивать навыки конструирования и проектирования робототехнических устройств по заданным условиям;
- расширять сведения о профессиях, которые связаны с использованием робототехнических устройств.

Развивающие и воспитательные задачи созвучны задачам в целом для программы (см. стр. 2)

Учебно-тематический план модуля 2.2 «Роботы в промышленности и лабораториях».

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение.	6	3	3
2	Промышленные роботы.	22	0	22
3	Роботы в лаборатории.	16	2	14
4	Итоговое занятие.	2	0	2
	Итого	48	3	45

Содержание образовательной деятельности модуля 2.2. «Роботы в промышленности и лабораториях»

Тема 1: Введение

Теория: Вводное занятие. Правила техники безопасности. Роботы в промышленности и в лабораториях.

Промышленные роботы. Знакомство с некоторыми производствами. Функции, возможности. Области применения роботов: перемещение грузов, сварка, сборка, окраска, слежение и управление установками и ходом производства, учет продукции, выполнение некоторых конструкторских работ.

Конвейер. Роботы манипуляторы. Сборочные роботы.

Лабораторная робототехника. Лаборатории: химические, физические, биологические и др. Функции, возможности. Эксперимент. Исследования. Выполнение некоторых исследовательских, лабораторных работ.

Практика: Наброски на бумажном носителе собственной идеи робота в виде упрощённого чертежа с текстовым описанием его технических особенностей и возможного применения.

Виртуальная экскурсия на промышленное предприятие.

Экскурсия в виртуальную лабораторию (химическую, физическую, биологическую и др.).

Тема 2. Промышленные роботы.

Теория: Конструкция конвейера. Варианты конвейеров. Использование моторов для создания простейших конвейеров и их базовое программирование.

Конструкция манипулятора. Варианты манипуляторов. Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование.

Практика: Создание роботов по готовым инструкциям.

Рука манипулятор. Робот ручка.

Манипулятор с двумя степенями свободы.

Манипулятор с тремя степенями свободы.

Шаровой конвейер.

Сортировщик цветов.

Фабрика спинеров.

Лестничный подъёмник (лестничный альпинист).

Тема 3. Роботы в лаборатории.

Теория: Лабораторная робототехника. Повторяющиеся движения (например, выбор/место, жидкие и твердые добавки, нагрев/охлаждение, перемешивание, встряхивание, тестирование). Автоматизация лабораторных процессов.

«Робот-химик». Функции лаборанта: откручивать крышки, добавлять реагенты, перемешивать растворы и перемещать пробирки, сбор данных. Возможности робототехнических устройств для повторения движений

лаборанта. Использование червячного механизма. Использование зубчатой передачи. Вращательные движения. Прямолинейное движение. Вращательно-поступательное движение. Кривошипно-шатунный механизм. Червячный. Зубчатые передачи.

Практика: Создание роботов для химической лаборатории, выполняющие действия:

- перемешивание,
- встряхивание,
- переливание,
- пересыпание,
- перемешивание и встряхивание,

с использованием движений и механизмов:

- вращательного,
- прямолинейного,
- вращательно-поступательного,
- кривошипно-шатунного механизма в различных видах.

Тема 4. Итоговое занятие.

Теория и практика: Итоговое занятие.

Создание и презентация мини-промышленного производства, оснащенного роботами.

Создание и презентация мини-лаборатории, оснащённой простыми роботами.

В результате освоения модуля обучающиеся должны знать:

- технику безопасности при выполнении практических заданий;
- основные функции робототехнических устройств в промышленных производствах и лабораториях;
- механические передачи, которые позволяют выполнять основные функции робототехническим устройствам;
- основные приемы конструирования и программирования основных механических передач.

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности при выполнении практических заданий;
- собирать по инструкциям конвейеры, манипуляторы и другие сложные конструкции;
- собирать основные механические передачи, которые позволяют выполнять основные функции робототехническим устройствам.

Критериями и способами определения результативности освоения обучающимися предметных результатов модуля является:

- участие в выполнении совместных групповых проектов «Мини-производство» и «Мини-лаборатория».

Направление «Электроконструирование». 2 год обучения

3.3. Модуль 3.2. «Усложненные электрические цепи»

Цель модуля: развитие технического мышления через электроконструирование.

Задачи модуля:

Обучающие:

- обучить правилам безопасной работы с электричеством;
- расширить знания об электричестве и электротехнике;
- уметь сравнивать различные схемы;
- создавать завершённые проекты с использованием устройств конструктора «Знаток».

Развивающие и воспитательные задачи созвучны задачам в целом для программы (см. стр. 2)

Учебно-тематический план модуля 3.2 «Усложненные электрические цепи»

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие.	4	2	2
2	Усложненные электрические цепи из конструктора	42	12	30

	«ЗнатоК».			
3	Итоговое занятие.	2	0	2
	Итого	48	14	34

Содержание образовательной деятельности модуля 3.2

«Усложненные электрические цепи»

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Задачи модуля. План работы. Техника безопасности при работе с электрическими компонентами. Повторение принципов работы электрических цепей. Обозначения элементов цепи.

Практика: Практическое задание на повторение.

Тема 2. Усложненные электрические цепи из конструктора «ЗнатоК»

Теория: Микроамперметр. Музыкальный микроамперметр. Пьезизлучатель. Амперметр. Роль амперметра. Виды управление сигналами, светодиодом, лампой, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра.

Параллельное и последовательное соединение резисторов. Фоторезистор. Реостат. Конденсатор. NPN и PNP-резисторы. Виды измерителей. Высокочувствительный дверной звонок. Сигнализация. Беспроводной контроллер. Зуммер.

Сдвоенные лампы и светодиод.

Практика: Различные схемы управления микроамперметром. Различные схемы управления музыкальным микроамперметром. Различные схемы управления музыкальным дверным звонком с микроамперметром. Различные схемы включения светодиода и микроамперметра. Различные схемы управления сигналами пьезоизлучателя. Различные схемы управления сигналами, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра.

Различные схемы управления светодиодом, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра. Различные схемы управления лампой, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра. Схемы параллельного и последовательного соединения резисторов. Диапазоны

измерений амперметра, вольтметра. Зарядка и разрядка конденсатора. Усилительный эффект NPN и PNP-транзисторов. Различные схемы измерителей. Схемы регулируемых лампы и вентилятора. Различные схемы управления звуком. Различные схемы высокочувствительного дверного звонка. Схемы различных видов сигнализации. Мигающая лампа. Мигающая иллюминация.

Тема 3. Итоговое занятие.

Теория и практика: Тестирование основных понятий. Игра «Электромонтёр» - поиск неисправности в электрической цепи.

В результате освоения модуля обучающиеся должны знать:

- технику безопасности при выполнении практических заданий;
- основные электротехнические понятия;
- основные приемы конструирования по схемам электрических устройств.

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности при выполнении практических заданий;
- собирать электрические цепи по усложненным схемам конструктора «Знаток».

Критериями и способами определения результативности освоения обучающимися предметных результатов модуля является:

- Тестирование основных понятий,
- Умение найти неисправность в электрической цепи.

4. Учебно-тематический план 3 год обучения

	Название модуля	Уровень	Кол-во часов
Модуль 1.3	Создание и программирование роботов для соревнований.	Продвинутый	48
Модуль 2.3	Роботы в профессии.	Продвинутый	48
Модуль 3.3	Сложные электрические цепи.	Продвинутый	48
ИТОГО			144

Направление «Конструктор Lego «Mingstorm EV3». 3 год обучения

4.1. Модуль 1.3. «Создание и программирование роботов для соревнований»

Цель модуля: развитие технического мышления учащего через конструирование и программирование роботов для конкретных соревновательных задач.

Задачи модуля:

Обучающие:

- обучить правилам поведения на робототехнических соревнованиях;
- обучить конструированию роботов по заданным характеристикам;
- программировать робота в соответствии с поставленной задачей;
- применять полученные знания для решения поставленной задачи.

Развивающие и воспитательные задачи созвучны задачам в целом для программы (см. стр. 2)

Учебно-тематический план модуля 1.3 «Изучение основных алгоритмических конструкций».

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Конструкции и механизмы для соревнований.	10	3	7
2	Роботы для соревнований.	36	6	30
	Робо-сумо.	в том числе	1	5
	Движение по линии.		1	5
	Объезд препятствия.		1	5
	Кегельринг.		1	5
	Шорт-трек.		1	5
	Робосчетчик.		1	5
3	Итоговое занятие.	2	0	2
	Итого	48	9	39

Содержание образовательной деятельности модуля 1.3. «Создание и программирование роботов для соревнований»

Тема 1. Конструкции и механизмы для соревнований.

Теория: Вводное занятие. Правила техники безопасности.

Виды роботов для соревнований. Скорость. Мощность. Точность. Большой мотор. Средний сервомотор. Характеристики.

Механические передачи для увеличения и уменьшения скорости движения.

Механические передачи для увеличения и уменьшения мощности робота.

Датчики: ультразвук, света (цвета), касания, инфракрасный, гироскопический. Показания. Калибровка. Сброс.

Особенности конструкций роботов для отдельных видов соревнований.

Практика: Беседа по технике безопасности.

Построение и исследование механических передач для увеличения скорости движения робота.

Построение и исследование механических передач для увеличения мощности робота.

Исследование возможностей датчиков (ультразвук, света-цвета, касания, инфракрасный, гироскопический), на простых конструкциях роботов и задачах.

Тема 2. Роботы для соревнований.

Теория: Виды соревнований роботов:

- Робо-сумо.
- Движение по линии.
- Обездвиживание препятствия.
- Кегельринг.
- Траектория с горками.
- Шорт-трек.
- Обездвиживание движущегося препятствия.
- Кегельринг-квадро.
- Робосчетчик.

Регламент конкретного вида соревнований. Технические характеристики роботов. Конструкция робота для конкретного вида соревнования. Использование датчиков. Алгоритм движения робота в конкретном виде соревнований. Различные варианты движения.

Практика: Для каждого вида соревнований процесс создания робота строится по одинаковому плану.

Алгоритм подготовки к соревнованиям:

- 1) изучение регламента соревнований,
- 2) конструирование робота в соответствии с решаемой задачей и регламентом,
- 3) программирование робота в соответствии с решаемой задачей,
- 4) пробные запуски, исследование, анализ, корректировка,
- 5) анализ, выбор лучшего варианта,
- 6) участие в соревнованиях в рамках одной группы.

Изучение каждого вида соревнований заканчивается проведением мини-соревнований между учащимися одной группы. Выбираются возможные участники схожих соревнований для районных, городских и других уровней.

Тема 3. Итоговое занятие.

Теория и практика: Проведение мини-соревнований.

В результате освоения модуля обучающиеся должны знать:

- технику безопасности и правила поведения во время робототехнических соревнований;
- возможности датчиков;
- основные алгоритмы управления моторами;

должны уметь:

- уметь соблюдать правила поведения во время соревнований;
- выделять характеристики робота и цель соревнований из регламента;
- выбирать необходимые элементы робота для решения конкретных задач;

- программировать движения робота в зависимости от показаний датчиков;
- корректировать и калибровать показания датчиков.

Критериями и способами определения результативности освоения обучающимися предметных результатов модуля является результативное участие в мини-соревнованиях.

Направление «Возможности роботов». 3 год обучения

4.2. Модуль 2.3. «Роботы в профессии»

Цель модуля: развитие интереса учащего к некоторым профессиям через робототехнику.

Задачи модуля:

Обучающие:

- дать знания об использовании робототехнических устройств в некоторых профессиях;
- расширить знания о функциях робототехнических устройств;
- развивать навыки конструирования и проектирования робототехнических устройств по заданным условиям;
- расширять сведения о профессиях, которые связаны с использованием робототехнических устройств.

Развивающие и воспитательные задачи созвучны задачам в целом для программы (см. стр. 2)

Учебно-тематический план модуля 2.3 «Роботы в профессии»

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение.	2	1	1
2	Сервисные и транспортные роботы.	8	2,5	5,5
3	Военные, спасательные, исследовательские роботы.	12	1	11
4	Медицинские роботы.	4	1	3
5	Научные роботы.	18	3	15
6	Итоговое занятие.	2	0	2

Итого	48	3	45
--------------	-----------	----------	-----------

Содержание образовательной деятельности модуля 2.3. «Роботы в профессии»

Тема 1. Введение.

Теория: Вводное занятие. Техника безопасности. Сфера IT-технологий. Современные профессии, обзор. Профессии на стыке различных областей, обзор. Возможности робототехники в профессиях, обзор.

Практика: Поиск в интернете информации для короткого сообщения о конкретной профессии по плану: где обучают, какие экзамены сдают, качества профессии и др. Обмен полученной информацией.

Тема 2. Сервисные и транспортные роботы.

Теория: Беспилотный автомобиль, самолет, лодка. Возможности управления БП устройствами. Датчики для управления беспилотными устройствами.

Проектирование, конструирование и программирование беспилотного автомобиля.

Робот чистюля. Габариты помещения. Алгоритм движения.

Практика: Программирование движения робота в зависимости от показаний датчиков.

Проектирование, конструирование и программирование беспилотного автомобиля.

Проектирование, конструирование и программирование робота-чистюли.

Тема 3. Военные, спасательные, исследовательские роботы.

Теория: Роботы в военном деле.

Робот сапер. Возможности. Характеристики. Дополнительные устройства.

Робот стрелок. Стреляющее устройство. Возможности. Характеристики. Схемы различных вариантов стреляющих устройств.

Робот спасатель. Возможности. Характеристики. Экзоскелет.

Практика: Проектирование, конструирование и программирование робота-сапера.

Конструирование и программирование робота стрелка по инструкциям.
Проектирование, конструирование и программирование робота-спасателя.

Тема 4. Медицинские роботы.

Теория: Роботы в медицине. Характеристики. Требования. Возможности.
Роботы манипуляторы.

Практика: Проектирование, конструирование и программирование робота-манипулятора в трех плоскостях.

Тема 5. Научные роботы.

Теория: Роботы исследователи. Возможности. Характеристики.

Альтернативные источники энергии: солнечная, ветряная, водяная и др.
Генераторы. Конструкции для накопления энергий.

Практика: Проектирование, конструирование и программирование робота-исследователя. Решение роботом исследователем конкретной задачи.

Построение по схемам научных моделей: ветрогенератора, солнечного генератора.

Тема 6. Итоговое занятие.

Теория и практика: Итоговое занятие.

Подготовка к представлению своей модели робота в конкретной профессии.

Презентация своей модели робота. Рассказ о профессии.

В результате освоения модуля обучающиеся должны знать:

- технику безопасности при выполнении практических заданий;
- основные профессии, использующие робототехнические устройства;
- сферы применения конструируемых роботов;
- технические характеристики и функционал «профессиональных» роботов;
- основные приемы конструирования и программирования робототехнических устройств.

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности при выполнении практических заданий;
- собирать по инструкциям сложные конструкции;
- предлагать свои варианты выполнения некоторых функций роботами и совместно с педагогом реализовывать их;
- рассказать об области применения созданного робота.

Критерием и способом определения результативности освоения обучающимися предметных результатов модуля является:

- презентация робота в конкретной профессии.

Направление «Электроконструирование». 3 год обучения

4.3. Модуль 3.3. «Сложные электрические цепи конструктора «Знаток»

Цель модуля: развитие технического мышления через электроконструирование.

Задачи модуля:

Обучающие:

- обучить правилам безопасной работы с электричеством;
- сформировать дополнительные профессиональные умения и навыки технического конструирования;
- научить собирать сложные электрические цепи.

Развивающие и воспитательные задачи созвучны задачам в целом для программы (см. стр. 2)

Учебно-тематический план модуля 3.3 «Сложные электрические цепи конструктора «Знаток»

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие.	4	2	2
2	Сложные электрические цепи из конструктора «Знаток».	42	12	30
3	Итоговое занятие.	2	0	2
	Итого	48	14	34

Содержание образовательной деятельности модуля 3.3 «Сложные электрические цепи конструктора «Знаток»

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Задачи модуля. План работы. Техника безопасности при работе с электрическими компонентами. Повторение принципов работы электрических цепей.

Практика: Практическое задание на повторение.

Тема 2. Сложные электрические цепи из конструктора «Знаток».

Теория: Логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ». Принцип работы семи сегментного индикатора. Принцип включения и чередования цифр. Принцип включения прописных и строчных букв. Регулируемый электронный метроном. Беспроводные звуки и сигналы. Виды тиристоров.

Практика: Схемы логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ». Схемы логических элементов для лампы, для музыки. Схемы включения цифр от 1 до 9. Схемы ночного автоматического включения прописных и строчных букв. Схемы мигающего включения цифр, прописных и строчных букв. Схема автоматического уличного фонаря. Схемы регулируемых лампы и фонаря с различными видами управления. Схемы монотонального генератора звуков. Схемы электронной цикады, управляемой светом. Регулируемый электронный метроном. Схемы различных сложных звуков. Осветительной лампы. Аппарат, сигнализирующий, что пора тушить свет. Триггер с памятью. Лампа с регулируемой яркостью, управляемая делителем напряжения. Схема радио с транзистором и усилителем высокой частоты. Опаздывающий свет, вентилятор. Схемы различных видов управления мигающей лампы со звуковым сопровождением. Основная и контрольная схема для светодиодов. Схемы беспроводных звуков и сигналов. Схемы работы тиристора. Схемы различных видов управления светозвукового вентилятора. Схемы включения цифр от 1 до 9, управляемые магнитом, сенсором. Схемы включения прописных и строчных букв, управляемые магнитом, сенсором. Схемы ночного включения цифр от 1 до 9, управляемые магнитом, сенсором.

Тема 3. Итоговое занятие.

Теория и практика: Тестирование основных понятий. Игра «Электромонтажник» - сборка сложной электрической цепи по схеме.

В результате освоения модуля обучающиеся должны знать:

- технику безопасности при выполнении практических заданий;
- основные электротехнические понятия модуля;
- основные приемы конструирования схем с логическими элементами.

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности при выполнении практических заданий;
- собирать электрические цепи по сложным схемам конструктора «Знаток».

Критериями способами определения результативности освоения обучающимися предметных результатов модуля является:

- Тестирование основных понятий,
- Умение собрать сложную электрическую цепь.

5. Ресурсное обеспечение программы

5.1. Учебно-методическое обеспечение образовательной программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Лего-робототехника» обеспечена следующими учебно-методическими материалами:

- **Учебные пособия** (учебная литература, видеоролики мастер-классов по направлению деятельности детского объединения).
- **Методические пособия** (конспекты занятий, контрольно-диагностический материал).
- **Дидактическое обеспечение** (методические разработки, технологические таблицы и схемы, наглядные пособия, раздаточный материал).
- **Учебно-методический материал** по набору конструктора «Знаток» (видео-инструкции, материалы для рассказывания, комплект необходимых деталей для сборки конструкций, пошаговые инструкции по сборке моделей).

- **Учебно-методический материал** набору LEGO Education Mindstorms EV3 (45544) (пошаговые инструкции сборки моделей).

5.2. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий по всем модулям необходимо:

- учебный кабинет;
- компьютер, проектор, колонки;
- столы, стулья;
- шкафы для хранения;
- полки для выставочных работ;
- канцелярские принадлежности.

Специальное оснащение модулей:

Направление «Конструктор Lego «Mingstorm EV3»

Модуль 1.1 «Конструирование и среда программирования»

- базовые наборы LEGO Education Mindstorms EV3 (45544) из расчета 1 набор на 2 человека;
- датчики света и инфракрасные (в набор не входят);
- ноутбуки с программным обеспечением для наборов LEGO Education Mindstorms;
- пошаговые инструкции сборки моделей по программе.

Модуль 1.2 «Изучение основных алгоритмических конструкций»

- базовые наборы LEGO Education Mindstorms EV3 (45544) из расчета 1 набор на 2 человека;
- датчики света и инфракрасные (в набор не входят);
- ноутбуки с программным обеспечением для наборов LEGO Education Mindstorms;
- бесплатно распространяемая среда программирования «Система Исполнители». Автор Поляков К.Ю.
- пошаговые инструкции сборки моделей по программе.

Модуль 1.3 «Создание и программирование роботов для соревнований»

- базовые наборы LEGO Education Mindstorms EV3 (45544) из расчета 1 набор на 2 человека;
- датчики света и инфракрасные (в набор не входят);
- ноутбуки с программным обеспечением для наборов LEGO Education Mindstorms;
- тренировочные поля для соревнований;
- пошаговые инструкции сборки моделей по программе.

Направление «Возможности роботов»

Модуль 2.1 «Виды робототехнических устройств»

Модуль 2.2 «Роботы в промышленности и лабораториях»

Модуль 2.3 «Роботы в профессии»

- базовые наборы LEGO Education Mindstorms EV3 (45544) из расчета 1 набор на 2 человека;
- ресурсные наборы LEGO Education Mindstorms EV3 (45560);
- ноутбуки с программным обеспечением для наборов LEGO Education Mindstorms;
- пошаговые инструкции сборки моделей по программе.

Направление «Электроконструирование»

Модуль 3.1 «Простые схемы»

Модуль 3.2 «Усложненные электрические цепи»

Модуль 3.3 «Сложные электрические цепи»

- Электронный конструктор «Знаток. Для школы и дома» (999 схем).
- Электронный конструктор «Знаток. Альтернативные источники энергии».

6. Список литературы

Направление «Конструктор Lego «Mingstorm EV3», Направление «Возможности роботов»

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\
2. Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ
4. [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
5. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс]
6. [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
7. [category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
8. 4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и
9. графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] /
10. http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
11. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] /
12. Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
13. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2655>
14. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
15. Материалы сайтов
16. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
17. <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
18. <http://www.239.ru/robot>
19. http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
20. http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEMпо
бототехника

21. <http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
22. <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
23. <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

Направление «Электроконструирование»

1. Галагузова М.А., Комский Д.М. Первые шаги в электротехнику. – М.: Просвещение, 1984.
2. Все профессиональные психологические тесты [Электронный ресурс]– Форма доступа: <http://vsetesti.ru>
3. Злаказов А. С., Горшков Г. А., Шевалдин С. Г. Уроки Лего-конструирования в школе. – М.: Бином, 2011. – 120 с
4. Фешина Е. В. Лего конструирование в детском саду: Пособие для педагогов. - М.: Сфера, 2011. – 243 с.
5. Сайт Института новых технологий - <http://www.int-edu.ru>.
6. Сайт Лего - <http://www.lego.com/ru-ru>.
7. Сайт конструирования Лего «LEGO Digital Designer» - <http://programs.lv/>