

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №10
с углубленным изучением отдельных предметов

РАССМОТРЕНА
На заседании педагогического
совета
от 02.05.2024
Протокол № 6

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ СОШ №10 с УИОП
Е.В. Озерова
от 02.05.2024
Приказ №Ш10-13-326/4

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
Технической направленности
«Робототехника»

Срок реализации: 9 месяцев
Возраст обучающихся: 7-15 лет
Автор-составитель программы:
Япсаров М.М., педагог
дополнительного образования

г. Сургут, 2024

АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника», технической направленности составлена с учетом особенности возраста и уровня подготовки детей.

Программа рассчитана на учащихся 7-15 лет, срок реализации 9 месяцев, объем программы 34 часа.

В процессе обучения учащиеся познакомятся с теоретическими основами робототехники и программирования роботов в двух программных средах NXT-G и Robolab; овладеют хорошими навыками и умениями практической работы по монтажу и сборке различных моделей роботов из деталей конструктора, в том числе и собственных; научатся пользоваться готовыми программами и создавать собственные программы управления роботами в двух программных средах NXT-G и Robolab, программировать базовые и собственные модели роботов. У обучающихся сформируются специальные компетенции в области робототехники и программирования такие как: инженерно-техническое мышление; техническая грамотность; политехнический кругозор; проектно-исследовательская; лидерская; презентационная; гражданское самосознание; трудовая.

Учащиеся будут замотивированы на применение новейших технологий, инноваций и методов практической деятельности в сфере робототехники и программирования.

Формы проведения занятий: групповая, индивидуальная.

**ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ**

Название программы	«Робототехника»
Направленность программы	Техническая
Уровень программы	Стартовый
ФИО автора (составителя) программы	Яппаров Марат Мухаррамович
Год разработки или модификации	2024
Где, когда и кем утверждена программа	Программа утверждена приказом директора №Ш10-13-326/4 от 02.05.2024
Информация о наличии рецензии/экспертного заключения	Нет
Цель	формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для освоения разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем.
Задачи	<p>Образовательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> -заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO MindstormsEV3, VEX IQ, Tello EDU, TETRIX PRIME, TETRIX MAX ; -познакомить со средой программирования NXT-G,RobotC, Scratch, VEX Robotics. -использовать средства информационных технологий для проведения исследований и решения задач в межпредметной деятельности. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> -развить логическое, абстрактное и образное мышление. Развивать умение творчески подходить к решению задачи. Развивать научно-технический и творческий потенциал личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники. -развить умение довести решение задачи до работающей модели. -развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> -формировать творческий подход к поставленной задаче; -формировать представление о том, что большинство задач имеют несколько решений; -формировать целостную картину мира; -ориентировать на совместный труд.
Планируемые результаты освоения программы	<p>Предметные образовательные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества; о

мире профессий и важности правильного выбора профессии;

- усвоение правил техники безопасности;
- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;
- приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации; приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач;
- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС;

- Метапредметные результаты:

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

владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ- компетенции).

	<p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде; - формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое многообразие современного мира; - формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания; - формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности; - формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах; - формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.
Срок реализации программы	2024-2025 учебный год
Количество часов в неделю / год	1 часа в неделю / 34 часа в год
Возраст обучающихся	7-15 лет
Формы занятий	Групповая, индивидуальная
Методическое обеспечение	<p>1. Программа 2. Методические разработки по разделам программы. 3. Конспекты учебных занятий по программе.</p> <p>Дидактическое обеспечение</p> <ul style="list-style-type: none"> - обновления программ: http://mindstorms.lego.com/support/updates - EV-3reme: http://mindstorms.lego.com/overview/EV-3reme.aspx - EV-3LOG: http://www.mindstorms.com/EV-3log - LUGNET: http://www.lugnet.com - MOC pages: http://www.mocpages.com - Brickshelf: http://www.brickshelf.com - Peeron LEGO Inventories: http://www.peeron.com - Brickset: http://www.brickset.com - EV-3 Programs:

	<ul style="list-style-type: none"> - Fun Projects for your LEGO MINDSTORMS EV-3: http://www.EV-3programs.com/index.html - MINDSTORMS EV-3 Building Instructions: http://ricquin.net/lego/instructions/ - Technica: http://isodomos.com/technica/technica.html - Blackbird's Technicopedia: http://www.ericaltbrecht.com/technic
<p>Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)</p>	<p>Компьютер – 10 шт. Базовый набор Lego Mindstorms EV3 – 4 шт. Ресурсный набор Lego Mindstorms EV3 45560 – 4 шт. Программное обеспечение Mindstorms EV3 + групповая лицензия 2000046 Руководство пользователя Lego Mindstorms EV3 Базовый набор VEX IQ – 4 шт. Ресурсный набор VEX IQ – 4 шт. Базовый набор TETRIX PRIME – 4 шт. Ресурсный набор TETRIX MAX – 4 шт. Базовый набор Tello EDU – 4 шт.</p>

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовое обеспечение программы:

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными правовыми документами:

1. [Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»](#) (с изменениями).
2. [Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»](#).
3. [Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»](#).
4. [Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»](#).

А также другими Федеральными законами, иными нормативными правовыми актами РФ, законами и иными нормативными правовыми актами субъекта РФ (Ханты-Мансийского автономного округа – Югры), содержащими нормы, регулирующие отношения в сфере дополнительного образования детей, нормативными и уставными документами МБОУ СОШ 10 с УИОП.

Реализация дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы осуществляется за пределами Федеральных государственных образовательных стандартов и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

Актуальность программы: Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

В процессе изучения каждой темы проводится самостоятельная работа по созданию и реализации детьми задуманных проектов. Работы учащихся демонстрируются и обсуждаются в группе. Проводится самостоятельная работа по созданию собственных механизмов-роботов и программирование их поведения. Ведется организация собственных открытых состязаний роботов. В результате освоения программы обучающиеся будут знать основы конструирования и программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorms EV-3, RoboLab. Самостоятельно решать технические задачи, возникающие в процессе конструирования моделей; приобретут опыт решения конструкторских задач по механике. Дети научатся формулировать проблему и выбирать оптимальный вариант решения этой проблемы, проводить анализ, синтез и обобщение при решении поставленных задач, у них будут формироваться навыки алгоритмического мышления, умение излагать мысли в четкой логической последовательности. Занятия с конструктором LEGO Mindstorms EV-3, RoboLab способствуют развитию творческой и познавательной активности, мелкой моторики, самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях, интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям и формированию умения и навыков конструирования. Занятия lego-конструированием и программированием –воспитывает стремление к изобретательству, дисциплинированность, чувство коллективизма, терпение, стремление к правильной организации своего рабочего времени через планирование своей работы.

Разработанная дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена удовлетворить интерес учащихся в области робототехники и основ программирования, развить их конструкторско - технологические способности в техническом творчестве.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов в курсе дополнительного образования повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии, - что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Новизна программы: заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).

В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами

Направленность: техническая.

Уровень освоения программы: стартовый

Отличительные особенности программы: Изучение образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Дети получают возможность работы на компьютере. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Адресат программы: программа предназначена для обучения детей (подростков) в возрасте, в возрасте 7-15 лет.

Количество обучающихся в группе: 20 человек.

Срок освоения программы: 9 месяцев.

Объем программы: 34 часа.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

Форма(ы) обучения: групповая, индивидуальная.

Особенности организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная работа.

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для осваивания разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем.

Задачи программы:

Образовательные:

- заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO MindstormsEV3, VEX IQ, Tello EDU, TETRIX PRIME, TETRIX MAX ;
- познакомить со средой программирования NXT-G, RobotC, Scratch, VEX Robotics.
- использовать средства информационных технологий для проведения исследований и решения задач в межпредметной деятельности.

Развивающие:

- развить логическое, абстрактное и образное мышление. Развивать умение творчески подходить к решению задачи. Развивать научно-технический и творческий потенциал личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.
- развить умение довести решение задачи до работающей модели.
- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- формировать представление о том, что большинство задач имеют несколько решений;
- формировать целостную картину мира;
- ориентировать на совместный труд.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	Раздел 1. Общие представления о робототехнике	4	2	2	
1.1	Основные понятия робототехники. История робототехники	1	1		Тестирование
1.2	Интеллектуальный образовательный конструктор	1	1		Анализ, наблюдение
1.3	Образовательный конструктор LEGO Mindstorms EV-3, EV3	1		1	Анализ, наблюдение
1.4	Программное обеспечение EV-3 и RoboLab	1		1	Анализ, наблюдение
2.	Раздел 2. Основы конструирования машин и механизмов	5		5	
2.1	Механические передачи	1		1	Анализ, наблюдение
2.2	Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)	1		1	Анализ, наблюдение
2.3	Проектирование электромеханического привода машин	1		1	Анализ, наблюдение
2.4	Двигатели постоянного тока	1		1	Анализ, наблюдение
2.5	Шаговые электродвигатели и сервоприводы	1		1	Анализ, наблюдение
3.	Раздел 3. Системы передвижения роботов	5		5	
3.1	Робототехнический контроллер	1		1	Анализ, наблюдение
3.2	Управление роботом через Bluetooth	1		1	Анализ, наблюдение
3.3	Шагающие системы передвижения роботов	1		1	Анализ, наблюдение
3.4	Робот с 4-я конечностями	1		1	Анализ, наблюдение
3.5	Робот с 6-ю конечностями	1		1	Анализ, наблюдение
4.	Раздел 4. Сенсорные системы	2		2	
4.1	Световой датчик	1		1	Тестирование
4.2	Система с использованием нескольких датчиков	1		1	Анализ, наблюдение
5.	Раздел 5. Манипуляционные системы	6	3	3	
5.1	Общее представление о промышленных роботах	1	1		Анализ, наблюдение
5.2	Структура и составные элементы промышленного робота	1		1	Анализ, наблюдение
5.3	Рабочие органы манипуляторов	2	1	1	Анализ,

					наблюдение
5.4	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	2	1	1	Анализ, наблюдение
6.	Раздел 6. Разработка проекта	8	5	3	
6.1	Требования к проекту	1	1		Анализ, наблюдение
6.2	Определение и утверждение тематики проектов	1	1		Анализ, наблюдение
6.3	Моделирование объекта	1		1	Анализ, наблюдение
6.4	Конструирование модели	1		1	Анализ, наблюдение
6.5	Программирование модели	2	1	1	Анализ, наблюдение
6.6	Оформление проекта	1	1		Проект
6.7	Защита проекта	1	1		Проект
7.	Раздел 7. Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.	4	4		
7.1	Вводная лекция о содержании курса.	1	1		Тестирование
7.2	Принципы управления и строение мультикоптеров.	1	1		Анализ, наблюдение
7.3	Техника безопасности полётов	1	1		Анализ, наблюдение
7.4	Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами.	1	1		Анализ, наблюдение
	Итого	34	14	20	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Общие представления о робототехнике - 4 ч.

Теория: Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления об образовательном конструкторе LEGO Mindstorms EV3 и конструктор VEX IQ, Tello EDU, TETRIX PRIME, TETRIX MAX Общие представления о программном обеспечении.

Практика: Конструирование робота по технологической карте LEGO MindstormsEV3, VEX IQ, Tello EDU, TETRIX PRIME, TETRIX MAX, Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера EV3, VEX IQ, Знакомство с интерфейсом программного обеспечения.

Раздел 2. Основы конструирования машин и механизмов – 5 ч.

Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Общие представления о механических передачах. Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Цепные, ременные, фрикционные передачи. Двигатели постоянного тока.

Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные).

Практика: Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3 и конструктор VEX IQ, Tello EDU, TETRIX PRIME, TETRIX MAX, Создание механизмов для

преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый. Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи. Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы. Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

Раздел 3. Системы передвижения роботов - 5 ч.

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

Практика: Конструирование и программирование робота автомобильной группы. Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Конструирование и программирование робота с 2-я конечностями. Конструирование и программирование робота с 4-я конечностями. Конструирование и программирование робота с 6-ю конечностями.

Раздел 4. Сенсорные системы - 2 ч.

Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms EV3, VEX IQ. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

Практика: Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV3. Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV3, VEX IQ. Управление роботом через Bluetooth. Использование датчика касания для преодоления препятствий робота. Действия робота на звуковые сигналы. Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика. Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика). Конструирование и программирование робота, использующего систему из нескольких датчиков.

Раздел 5. Манипуляционные системы - 6 ч.

Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

Практика: Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

Раздел 6. Разработка проекта – 8 ч.

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

Практика: Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом. Моделирование объекта. Конструирование модели. Программирование модели. Оформление проекта. Защита проекта. Рефлексия идей технического моделирования посредством конструктора LEGO более сложных моделей.

Раздел 7. Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе. – 4 ч.

Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами. Аппаратура радиуправления: принцип действия, общее устройство. Техника безопасности при работе с мультироторными системами.

Электронные компоненты мультиторных систем: принципы работы, общее устройство.

Практика: Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства: устройство, принцип действия, методы зарядки/разрядки/хранения/ балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием. Пайка электронных компонентов: принципы пайки, обучение пайке, пайка электронных компонентов мультиторных систем. Полёты на симуляторе: обучение полётам на компьютере, проведение учебных полётов на симуляторе.

Планируемые результаты освоения программы

Предметные образовательные результаты:

- получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества; о мире профессий и важности правильного выбора профессии;

- усвоение правил техники безопасности;

- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;

- приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации; приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач;

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС;

- Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ- компетенции).

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе

ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое многообразие современного мира;

- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебноисследовательской, творческой и других видов деятельности;

- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Количество учебных недель: 34

Количество учебных дней: 34

Сроки учебных периодов: 1 полугодие – 01.09.2024-31.12.2025

2 полугодие – 09.01.2025-31.05.2025

№	месяц	число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	04	14.00	Групповая	1	Основные понятия робототехники. История робототехники	Каб. 36	Тестирование
2	Сентябрь	11	14.00	Групповая	1	Интеллектуальный образовательный конструктор	Каб. 36	Анализ, наблюдение
3	Сентябрь	18	14.00	Групповая	1	Образовательный конструктор LEGO Mindstorms EV-3, EV3	Каб. 36	Анализ, наблюдение
4	Сентябрь	25	14.00	Групповая	1	Программное обеспечение EV-3 и RoboLab	Каб. 36	Анализ, наблюдение
5	Октябрь	02	14.00	Групповая	1	Механические передачи	Каб. 36	Анализ, наблюдение
6	Октябрь	09	14.00	Групповая	1	Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)	Каб. 36	Анализ, наблюдение
7	Октябрь	16	14.00	Групповая	1	Проектирование электромеханического привода машин	Каб. 36	Анализ, наблюдение
8	Октябрь	23	14.00	Групповая	1	Двигатели постоянного тока	Каб. 36	Анализ, наблюдение
9	Ноябрь	06	14.00	Групповая	1	Шаговые электродвигатели и сервоприводы	Каб. 36	Анализ, наблюдение
10	Ноябрь	13	14.00	Групповая	1	Робототехнический контроллер	Каб. 36	Анализ,

								наблюдение
11	Ноябрь	20	14.00	Групповая	1	Управление роботом через Bluetooth	Каб. 36	Анализ, наблюдение
12	Ноябрь	27	14.00	Групповая	1	Шагающие системы передвижения роботов	Каб. 36	Анализ, наблюдение
13	Декабрь	04	14.00	Индивидуальная, групповая	1	Робот с 4-я конечностями	Каб. 36	Анализ, наблюдение
14	Декабрь	11	14.00	Индивидуальная, групповая	1	Робот с 6-ю конечностями	Каб. 36	Анализ, наблюдение
15	Декабрь	18	14.00	Групповая	1	Световой датчик	Каб. 36	Тестирование
16	Декабрь	25	14.00	Групповая	1	Система с использованием нескольких датчиков	Каб. 36	Анализ, наблюдение
17	Январь	15	14.00	Групповая	1	Общее представление о промышленных роботах	Каб. 36	Анализ, наблюдение
18	Январь	22	14.00	Групповая	1	Структура и составные элементы промышленного робота	Каб. 36	Анализ, наблюдение
19	Январь	29	14.00	Групповая	1	Рабочие органы манипуляторов	Каб. 36	Анализ, наблюдение
20	Февраль	05	14.00	Групповая		Рабочие органы манипуляторов		Анализ, наблюдение
21	Февраль	12	14.00	Групповая	1	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	Каб. 36	Анализ, наблюдение
22	Февраль	19	14.00	Групповая	1	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	Каб. 36	Анализ, наблюдение
23	Февраль	26	14.00	Групповая	1	Требования к проекту	Каб. 36	Анализ, наблюдение
24	Март	05	14.00	Индивидуальная, групповая	1	Определение и утверждение тематики проектов	Каб. 36	Анализ, наблюдение
25	Март	12	14.00	Индивидуальная	1	Моделирование объекта	Каб. 36	Анализ, наблюдение
26	Март	19	14.00	Индивидуальная	1	Конструирование модели	Каб. 36	Анализ, наблюдение

27	Март	26	14.00	Индивидуальная	1	Программирование модели	Каб. 36	Анализ, наблюдение
28	Апрель	09	14.00	Индивидуальная	1	Программирование модели	Каб. 36	Анализ, наблюдение
29	Апрель	16	14.00	Индивидуальная	1	Оформление проекта	Каб. 36	Проект
30	Апрель	23	14.00	Индивидуальная	1	Защита проекта	Каб. 36	Проект
31	Май	30	14.00	Групповая	1	Водная лекция о содержании курса	Каб. 36	Тестирование
32	Май	07	14.00	Групповая	1	Принципы управления и строение мультикоптеров.	Каб. 36	Анализ, наблюдение
33	Май	14	14.00	Групповая	1	Техника безопасности полётов	Каб. 36	Анализ, наблюдение
34	Май	21	14.00	Групповая	1	Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем.	Каб. 36	Анализ, наблюдение

Условия реализации программы

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 20 человек и отвечающего правилам СанПин;
- наличие ученических столов и стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся;
- шкафы стеллажи для оборудования, а также разрабатываемых и готовых прототипов проекта;
- наличие необходимого оборудования согласно списку (материально-техническое обеспечение);
- наличие учебно-методической базы: научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

Методическое обеспечение программы:

Основой педагогического руководства развитием процесса технического творчества обучающихся является обучение рациональным способам поиска и практической реализации решения возникающих технических задач (конструкторских и технологических).

Для достижения успеха в занятиях техническим творчеством необходимо сформулировать принципы, определяемые закономерностями развития техники и технологии, закономерностями самого процесса технического творчества и психологопедагогическими особенностями участниками творческого процесса.

1) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников содержанию формам и методам работы самодеятельных конструкторских бюро. Структура процесса технического творчества должна соответствовать структуре разработки технических устройств по их функциональным узлам с последующей компоновкой всех узлов и механизмов, определением способов их соединения и составления необходимой технической документации. Главным содержанием технического творчества школьников должно быть решение конструкторских и технологических задач в процессе поэтапной разработки проекта и последующего практического изготовления макета, модели или опытного образца технического устройства. При этом понятие «техническое устройство» используется в широком смысле: оно может охватывать как отдельные детали, так и машину, аппараты, механизмы и их технические модели в целом.

2) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников уровню развития техники и технологии предполагает применение современных материалов, инструментов и оборудования, использование готовых стандартных изделий (наборов типа LEGO) при проектировании и конструировании технических устройств.

3) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников уровню готовности к подобной работе. Если в качестве аналога содержания и методики работы в конструкторском кружке определили конструкторское бюро, то нужно придерживаться принятых там форм организации работы (например, деятельность конструкторских бюро на различных ее этапах может быть коллективной и индивидуальной; при этом общее число людей, разрабатывающих какую-то идею применительно к конкретному устройству, составляет от 8 до 12 человек).

4) Принцип информационного обеспечения предполагает широкое использование современных технических средств, компьютерных информационно-коммуникационных технологий.

5) Принцип обеспечения максимума самостоятельности школьников в «открытии» закономерностей развития техники.

6) Принцип развивающего обучения предполагает наличие соответствующих средств психолого-педагогической поддержки процесса развития творческой деятельности обучающихся.

7) Принцип интегрированной образовательной среды предполагает, что процесс познания у школьников должен идти не столько посредством зрительных, активных и целенаправленных действий, которые ребенок учится координировать.

Учебно-методическое обеспечение

- 1.Программа
- 2.Методические разработки по разделам программы.
- 3.Конспекты учебных занятий по программе.

Дидактическое обеспечение

- обновления программ: <http://mindstorms.lego.com/support/updates>
- EV-3reme: <http://mindstorms.lego.com/overview/EV-3reme.aspx>
- EV-3LOG: <http://www.mindstorms.com/EV-3log>
- LUGNET: <http://www.lugnet.com>
- MOC pages: <http://www.mocpages.com>
- Brickshelf: <http://www.brickshelf.com>
- Peeron LEGO Inventories: <http://www.peeron.com>
- Brickset: <http://www.brickset.com>
- EV-3 Programs:
- Fun Projects for your LEGO MINDSTORMS EV-3: <http://www.EV-3programs.com/index.html>
- MINDSTORMS EV-3 Building Instructions: <http://ricquin.net/lego/instructions/>
- Technica: <http://isodomos.com/technica/technica.html>
- Blackbird's Technicopedia: <http://www.ericaltbrecht.com/technic>

Материально-техническое обеспечение программы:

1. Компьютер – 10 шт.
2. Базовый набор Lego Mindstorms EV3 – 4 шт.
3. Ресурсный набор Lego Mindstorms EV3 45560 – 4 шт.
4. Программное обеспечение Mindstorms EV3 + групповая лицензия 2000046
5. Руководство пользователя Lego Mindstorms EV3
6. Базовый набор VEX IQ – 4 шт.
7. Ресурсный набор VEX IQ – 4 шт.
8. Базовый набор TETRIX PRIME – 4 шт.
9. Ресурсный набор TETRIX MAX – 4 шт.
10. Базовый набор Tello EDU – 4 шт.

Воспитательный компонент

Воспитательная работа в дополнительном образовании представлена в процессе взаимодействия педагогов и учеников, сущностью которого является создание условий для самореализации субъектов этого процесса. Цель воспитательного процесса - ориентация школьников на самовоспитание, саморазвитие, самореализацию.

Формы промежуточной аттестации и итогового контроля

Для отслеживания результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» в каждом разделе предусмотрен диагностический инструментарий (представлен в приложении), который помогает педагогу оценить уровень и качество освоения учебного материала.

В качестве диагностического инструментария используются:

- мониторинговые карточки по индивидуальным и групповым достижениям;
- тестирование;
- опросы, беседы, анкеты;
- игровые технологии (викторины, игры-задания, карточки, рисуночные тесты, тренинги задания и др.); конкурсы;
- конкурсное движение.

Важным в осуществлении программы является комплексное и систематическое отслеживание результатов, которое позволяет определять степень эффективности обучения, проанализировать результаты, внести коррективы в учебный процесс, позволяет учащимся, родителям, педагогам увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе. Творческие выставки (мини-выставки, выставки с презентациями, презентации работ и т.п.) – также являются формами итогового контроля по большим разделам и темам программы. Они осуществляются с целью определения уровня мастерства, культуры, техники использования творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей учащихся. По итогам выставки лучшим участникам может выдаваться творческий приз (диплом, свидетельство, грамота, сертификат, благодарственное письмо и т.п.).

Критерием оценки программы может также считаться годовой мониторинг участия в конкурсах, фестивалях, выставках на различных уровнях (Международном, Федеральном, областном, региональном, муниципальном, учреждения, внутри творческого объединения).

Оценочные материалы

Диагностический инструментарий	Оценочные материалы
Индивидуальные конструкторские задания Фронтальный опрос Педагогическое наблюдение Игровые задания Внешняя оценка работ Самостоятельная работа. Групповая и индивидуальная проектная деятельность. Лабораторная работа. Тестовые задания Игровые упражнения Выставка, фотоотчёт, летопись, отзывы	Тест «Основы конструкции» Индивидуальный тест «Виды роботов» Игровые задания «Управление радио - машиной» Тестирование по теме «Простые механизмы» Игровые задания «Управляемые машины» Тест Итоговая аттестация к программе «Робототехника»

Критерии оценивания работ

Отметка «5»	работа выполнена полностью, правильно, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки; сделаны правильные выводы.
Отметка «4»	работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию учителя, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки.
Отметка «3»	работа выполнена правильно не менее чем на половину, или допущена существенная ошибка, или работа сдана позднее установленных сроков более чем на одну неделю.
Отметка «2»	допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя, работа не сдана в течение двух недель после установленных сроков.

Список литературы

Для педагога:

1. Программа Горского В.А. «Моделирование роботов»;
2. «Образовательная робототехника во дополнительного образования младших школьников в условиях введения ФГОС НОО», В. Н. Халамов и др. 2017 г., Челябинский дом печати.
3. Руководство «Перво Робот NXT. Введение в робототехнику». 2016 г. The Lego Group.
4. «Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011 г., БИНОМ.
5. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2020г.
6. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. MINDSTORMS NXT education, 2016 г.
7. Классные занятия для занятого учителя: NXT. Дамиэн Ки.
8. LEGO Mindstorms: Последниemodelи. Mario Ferrari, Giulio Ferrari, Stephen Cavers.
9. Рабочая книга соревнований по робототехнике NXT. Джеймс Флорид Келли, Джонатан Доделин.
10. Книга открытий LEGOMINDSTORMSNXT 2.0. Лоуренс Вок.

Для обучающихся:

1. Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011 г., БИНОМ.
2. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2017г.
3. LEGO Mindstorms: Последниemodelи. Mario Ferrari, Giulio Ferrari, Stephen Cavers.
4. Рабочая книга соревнований по робототехнике NXT. Джеймс Флорид Келли, Джонатан Доделин.
5. Книга открытий LEGOMINDSTORMSNXT 2.0. Лоуренс Вок.
6. Обновления программ: <http://mindstorms.lego.com/support/updates>
7. EV-3reme: <http://mindstorms.lego.com/overview/EV-3reme.aspx>
8. EV-3LOG: <http://www.mindstorms.com/EV-3log>
- 9.

Для родителей (законных представителей):

1. Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011 г., БИНОМ.
2. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2017г.

Интернет-источники

1. <http://www.openclass.ru> - открытый класс "Сетевые образовательные сообщества";
2. <http://education.lego.com/ru> - информационная поддержка ;
3. <http://www.prorobot.ru/> - роботы и робототехника;
4. <http://www.legoeducation.us/> - интернет магазин Lego Education;
5. <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx> - Lego Mindstorms EV-3;
6. <http://www.robotics.ru/> - каталог сайтов по робототехнике в России;
7. <http://www.lugnet.com/> - форум пользователей LEGO Mindstorms EV-3;
8. <http://www.EV-3programs.com/> - примеры разработок роботов из LEGO MindstormsEV-3
9. <http://wroboto.org/> - сайт международной олимпиады роботов WRO;
10. Which approach is best for you? NBC and NXC: <http://bricxcc.sourceforge.net/nbc>;
11. NBC Debugger for EV-3: <http://www.sorosy.com/lego/EV-3dbg>;
12. BricxCC: <http://bricxcc.sourceforge.net>;
13. Programmable Brick Utilities: <http://bricxcc.sourceforge.net/utilities.html>;
14. leJOS NXJ: <http://lejos.sourceforge.net>;
15. RobotC: <http://www.robotc.net>;
16. Writing Efficient EVprograms: <http://www.firstlegoleague.org/sitemod/>;

Итоговая аттестация к программе «Робототехника»

ФИО _____ (маск. 12 баллов)

1. Для обмена данными EV3 блоком и компьютером используется...(2 балла)

Wi-Fi	WiMAX
PCI порт	USB порт

2. Блок EV3 имеет...(1 балл)

4 выходных и 4 входных порта	3 входных и 5 выходных порта
------------------------------	------------------------------

3. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...(1 балл)

Датчик касания	Датчик цвета
Ультразвуковой датчик	Датчик звука

4. Сервомотор – это...(1 балл)

устройство для определения цвета	устройство для движения робота
устройство для проигрывания звука	устройство для хранения данных

5. Блок «независимое управление моторами» управляет...(1 балл)

<ul style="list-style-type: none"> • двумя моторами • одним мотором 	<ul style="list-style-type: none"> • одним мотором и одним датчиком
---	--

6. Для движения робота вперед с использованием двух моторов нужно...(1 балл)
 - задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
 - задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

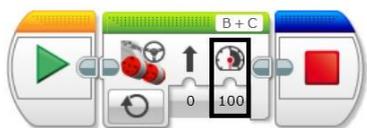
7. Для чего служит модуль? (1 балл)
 - Служит центром сбора информации
 - Служит центром управления и энергетической станцией для робота
 - Служит центром обработки информации

8. Какие цвета распознает датчик цвета в режиме "Цвет"?(1 балл)

<ul style="list-style-type: none"> • Цвета радуги • Черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый и коричневый • Черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый и голубой 	<ul style="list-style-type: none"> • Случайные цвета
---	---

9. Функции датчика касания? (1 балл)
 - Распознает длительное нажатие, многократное быстрое нажатие
 - Распознает три условия: прикосновение, щелчок и отпускание

10. Какой параметр выделен на картинке? (1 балл)



- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Рулевое управление • Скорость | <ul style="list-style-type: none"> • Мощность • Обороты |
|--|---|

11. Выберите верное текстовое описание программы. (1 балл)



- Начало, средний мотор,

- ожидание, средний мотор, остановить программу.
- Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.
- Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
- Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

Количество баллов _____

