

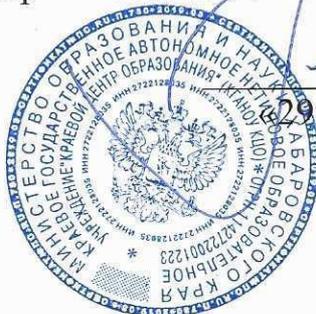
Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное автономное нетиповое
общеобразовательное учреждение
«Краевой центр образования»

РАССМОТРЕНО
на заседании Педагогического
совета КГАНОУ «Краевой центр
образования»

Протокол №1 от
«29» августа 2023 года

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
КГАНОУ «Краевой центр образования»



/Черёмухин П.С.
» августа 2023 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ

«Программирование робототехнических устройств на платформе Lego»

Уровень освоения: базовый
Возраст учащихся: 9-13 лет
Общий объем программы в часах: 144 часа

Составители программы:
Монаков Ю.И., ПДО
Валетова М.А., методист

Хабаровск
2023 г.

1. Комплекс основных характеристик ДООП

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Программирование робототехнических устройств на платформе Lego» направлена на формирование инженерных компетенций, поскольку в наше время автоматизации процессов, школьника необходимо учить решать задачи с помощью роботов, которые он сможет спроектировать и воплотить в реальной модели, непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Предлагаемая программа базового уровня позволит учащимся лучше адаптироваться в системе современного производства, быстрее и качественнее освоить более сложную программу по робототехнике.

Программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Приказа Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Положения о дополнительной общеобразовательной программе, реализуемой в Хабаровском крае, утвержденного приказом КГАОУ ДО РМЦ от 26.09.2019 г. № 383П;
- Устав краевого государственного автономного нетипового образовательного учреждения «Краевой центр образования».

Актуальность заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, то есть созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем передовых технологий. Уникальность образовательной

робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интеграции преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого учащегося.

Новизна программы заключается во внедрении в образовательный процесс новых информационных технологий, использовании новых методик преподавания (проектно-кейсовый метод), направленных на получение теоретических и прикладных навыков обучающегося. Центральное место в программе занимают практические умения и навыки работы на компьютере, конструирование систем и особенности программирования на различных языках. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению, а также развитию надпредметных компетенции (soft-skills).

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе обучения используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии. В процессе конструирования и программирования, учащиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Подростковый возраст начинается с изменения социальной ситуации развития. У подростка возникает сильное желание быть взрослым, отстаивать свою независимость от взрослых. Роль ведущей деятельности играет социально-значимая деятельность, реализуемая в учебе, общении, общественно-полезном труде. Знания становятся личным достоянием ученика. В этот временной отрезок своей жизни подростки начинают по-новому осознавать и мотивировать собственное поведение. Осмысленно руководить им. Именно этот период является этапом личностно профессионального самоопределения. Происходит изменение когнитивной сферы подростка. Под термином «когнитивная сфера» понимается объединение всех познавательных процессов человека. Таких, как внимание и память, интеллект и развитие

логического, словесно-образного мышления. Особым образом происходит присоединение и развитие творческих способностей. Происходит зарождение первой мысли о будущей профессии. Он стремится стать нужным, то есть полезным для общества и семьи. Изучение данной программы является следствием определения своей будущей профессии, получения профессиональных знаний для будущего самоопределения.

Адресат программы: программа рассчитана на детей 9-13 лет и предполагает базовый уровень освоения знаний и практических навыков в рамках объединения дополнительного образования. Состав группы постоянный, количество учащихся 12 человек.

Форма обучения: очная

Объём реализации программы:

Период	Продолжительность занятия	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во недель	Кол-во часов в год
1 год	2 часа	2	4 ч	36	144 ч
Итого по программе					144 ч

Режим организации занятий: Занятия в объединении рекомендуется проводить по 2 часа 2 раза в неделю. Продолжительность одного занятия – 45 минут. Между занятиями 10-минутный перерыв.

Цель и задачи программы

Цель программы: Формирование у обучающихся устойчивого интереса к изучению робототехники и развитие личности ребенка, способного к творческому самовыражению через овладение конструированием и программированием.

Задачи программы:

Предметные:

- обучить конструктивным особенностям различных моделей, сооружений и механизмов;
- обучить видам подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, основным приемам конструирования роботов;
- обучить различать конструктивные особенности различных роботов;
- обучить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- обучить создавать программы на компьютере для различных роботов корректировать программы при необходимости;

– формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.

Метапредметные:

– научить грамотно интерпретировать общепредметные понятия, корректно применять полученные знания;

– развивать навык анализа, синтеза и интерпретирования информации;

– сформировать навык планирования образовательной деятельности;

– организовать использование компьютерных технологий в процессе образовательной и творческой деятельности;

– создать условия для взаимодействия обучающихся;

– развивать коммуникативные навыки;

– научить объективно оценивать ситуацию, принимать альтернативные пути решений поставленных задач;

– создать комфортные условия для самореализации и самоанализа.

Личностные:

– проявлять интерес к истории и современному состоянию российской науки и технологии;

– уметь ориентироваться в мире современных профессий;

– уметь осознанно выбирать индивидуальную траекторию развития с учётом личных и общественных интересов, потребностей;

– ориентировать на достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности

– развивать ценностные качества личности: эмпатия, любознательность, целеустремленность, требовательность к себе, волю, терпение, самоконтроль, внимание.

– формирование доброжелательного, доверительного и толерантного отношения к людям.

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Вводный модуль					
1.	Введение в робототехнику.	28	10	18	
1.1.	Конструирование как учебный предмет.	2	1	1	Беседа Устный опрос
1.2.	Первые конструкции.	2	1	1	
1.3.	Физика конструкций и технология сборки.	2	2		Тест

1.4.	Понятие оси и колеса.	2	1	1	
1.5.	Видов механизмов и передач.	2	1	1	
1.6.	Практическая работа по построению сложных объектов.	2		2	
1.7.	Сборка механизмов по технологическим картам: «Катапульта».	2		2	
1.8.	Конструирование модели «Машина с передним приводом».	2		2	
1.9.	Пневматика.	2	2		
1.10.	Пневматическая система и ее составные части.	2	1	1	
1.11.	Манометр.	2	1	1	
1.12.	Работа над конструкцией «Рычажной подъемник».	2		2	
1.13.	Сборка «Пневматического захвата».	2		2	
1.14.	Творческая работа на тему: «Манипулятор».	2		2	
2.	Работа с персональным компьютером по теме: «Промышленные роботы».	10	4	6	
2.1.	Работа с персональным компьютером.	2	1	1	
2.2.	Анализ источников информации.	2	1	1	
2.3.	«Промышленные роботы в России».	2	1	1	
2.4.	Оформление проекта: работа с презентациями.	2	1	1	
2.5.	Защита проекта.	2		2	
Углубленный модуль					
3.	Первые шаги в программировании на платформе Scratch.	24	9	15	
3.1.	Начало работы с платформой Scratch.	2	1	1	
3.2.	Редактор Scratch и спрайты, координатная плоскость.	2	1	1	
3.3.	Работа над первым проектом.	2		2	
3.4.	Знакомство с эффектами.	2	1	1	
3.5.	Циклы и условный блок.	2	1	1	
3.6.	Переменные, постоянные величины. Их сравнения.	2	1	1	
3.7.	Вектор движения, угол вращения.	2	1	1	
3.8.	Понятие сенсоры.	2	1	1	
3.9.	Проект «Лабиринт».	2		2	
3.10.	Проект «Затерянный город».	2	1	1	
3.11.	Проработка локаций проекта.	2	1	1	
3.12.	Настройка переходов между уровнями.	2		2	

4.	Конструирование Lego Mindstorms Education EV3.	12	4	8	
4.1.	Конструирование Lego Mindstorms Education EV3.	2	2	0	Презентация работы
4.2.	Микроконтроллер: свойства и функции.	2	1	1	
4.3.	Подключение датчиков и моторов.	2	1	1	
4.4.	Сборка первичных конструкций.	2		2	
4.5.	Модели с использованием датчиков.	2		2	
4.6.	Сборка робототехнических конструкций.	2		2	
5.	Программирование Lego Mindstorms Education EV3.	34	12	22	
5.1.	Программирование LEGO MINDSTORMS Education EV3.	2	1	1	Презентация работ
5.2.	Свойства и структура программной среды.	2	1	1	
5.3.	Составление простейших алгоритмов.	2		2	
5.4.	Движение по кривой.	2	1	1	
5.5.	Интерфейс модуля EV3.	2	1	1	
5.6.	Среда программирования модуля.	2	1	1	
5.7.	Программирование модуля EV3 с помощью ПО.	2	1	1	
5.8.	Особенности программирования датчика	2	1	1	
5.9.	Задача определить цвет.	2		2	
5.10.	Другие режимы датчика цвета.	2		2	
5.11.	Использование гироскопического датчика.	2	1	1	
5.12.	Восприятие мира датчиком касания.	2	1	1	
5.13.	Использование ультразвукового датчика.	2	1	1	
5.14.	Инфракрасный датчик и удаленный маяк.	2	1	1	
5.15.	Регистрация данных о нагревании.	2	1	1	
5.16.	Проект на свободную тему.	2		2	
5.17.	Презентация проекта.	2		2	
6.	Кейс «Кодовый замок».	16	5	11	
6.1.	Принцип работы датчиков: цвета, касания, инфракрасного и маяка.	2	1	1	Презентация работ
6.2.	Повторение основ программирования.	2	1	1	
6.3.	Кодирование информации.	2	1	1	
6.4.	Конструирование кодового замка.	2		2	

6.5.	Система кодирования на основе датчика цвета.	2	1	1	
6.6.	Система кодирования на основе инфракрасного датчика и маяка.	2		2	
6.7.	Система кодирования на основе датчика касания и кнопок модуля.	2		2	
6.8.	Демонстрация работ.	2	1	1	
7.	Решение проектных задач на основе соревновательной деятельности.	18	3	15	
7.1.	Исследование области проектной задачи, сбор информации.	2	1	1	Опрос, наблюдение, практическая работа
7.2.	Создание презентационного материала.	2	1	1	
7.3.	Конструирование модели.	2		2	
7.4.	Составление алгоритма для поставленной задачи.	2		2	
7.5.	Поиск оптимального способа решения задачи.	2	1	1	
7.6.	Изменение конструкции.	2		2	
7.7.	Составление программы.	2		2	
7.8.	Отладка программы для решения задачи.	2		2	
7.9.	Презентация проектов.	2		2	
8.	Итоговая аттестация.	2		2	Презентация проектов
	ИТОГО:	144	47	97	

Содержание учебно-тематического плана

Вводный модуль

1. Введение в робототехнику.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Правила пожарной безопасности. Правила организации рабочего места. История робототехники от глубокой древности до наших дней. Основные понятия робототехники.

Ознакомление с первичными конструкциями. Изучение понятий «центр масс», «рычаг», «баланс конструкции». Знакомство с технологической картой и ее видами. Знакомство с основами механики, основными свойствами различных видов конструкций, понятиями «ось» и «колесо». Изучение видов механизмов и передач, их назначения и применения. Знакомство с зубчатыми колёсами, ременной передачей, повышающей и понижающей зубчатыми передачами, коронным зубчатым колесом, шкивами и ремнями. Пневматическая система и ее составные части. Сжатие. Цилиндр. Сила. Рычаги. Давление. Масса. Изучение составных частей пневматической системы и принципы их действия.

Практика: Практическая работа на выявление уровня начальной подготовки обучающегося. Беседа по теме «Роботы среди нас». Практическая работа по технологическим картам. Сборка первичных конструкций. Практическая работа на построение сложных моделей: «Уборочная машина», «Механический молоток». Сборка механизмов по технологическим картам: «Машина с передним приводом», «Катапульта», «Рычажной подъемник», определить параметры данного механизма, «Пневматический захват», найти правильное давление для захвата предмета, чтобы не повредить модель, «Манипулятор рука», провести эксперименты с перемещением предметов, модернизировать модель. Сборка моделей по собственному замыслу. Творческая работа.

2. Работа с персональным компьютером по теме: «Промышленные роботы».

Теория: Персональный компьютер, внешние устройства ЭВМ. Работа с персональным компьютером. Понятие «информация». Техника безопасности и организация рабочего места. Работа с пакетом офисных программ MS Office.

Практика: Практические работы по компьютерной грамотности с использованием пакета офисных программ «MS Word», «MS Excel» и «MS PowerPoint» на тему «Промышленные роботы в России».

Углубленный модуль

3. Первые шаги в программировании на платформе Scratch.

Теория: Алгоритмизация в жизни человека. Знакомство с интерфейсом визуального языка программирования Scratch. Основные возможности. Изучение эффектов. Назначение и снятие эффекта на спрайт. Работа с отрицательными числами в скриптах. Исследование изменения движения спрайтов при положительных и отрицательных числах. Блок Перо. Назначение и основные возможности. Создание графических объектов при помощи пера. Блок Управление. Блоки Условие и Сенсоры.

Практика: Практические работы на отработку составления простейшей программы по шаблону. Разработка моделей игр и проектов.

4. Конструирование Lego Mindstorms Education EV3.

Теория: Состав и структура конструктора Lego Mindstorms Education EV3. Микроконтроллер. Моторы EV3: большой, средний. Датчики EV3. Датчик цвета. Гироскопический датчик. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Технология подключения компонентов EV3. Подключение датчиков и моторов. Подключение модуля EV3 к компьютеру. Беспроводное подключение – Bluetooth. Интерфейс модуля EV3. Понятие о скорости

вращения, крутящий момент. Калибровка датчиков. Отработка составления простейшей программы по шаблону.

Практика: Практические работы на применение различных способов крепления деталей. Сборка первичных конструкций. Сборка моделей с использованием моторов и датчиков. Сборка робототехнических конструкций.

5. Программирование Lego Mindstorms Education EV3.

Теория: Программная среда, требование к системе. Установка ПО. Свойства и структура программной среды. Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms Education EV3. Команды визуального языка программирования. Переменные и константы. Передача программы в микроконтроллер. Запуск программы. Программирование с помощью контроллера EV3.

Практика: Практические работы на отработку составления простейшей программы по шаблону. Изображение команд в программе и на схеме.

6. Кодовый замок.

Кейс № 1: «Кодовый замок» (Приложение 1).

7. Решение проектных задач на основе соревновательной деятельности.

Теория: Исследование области проектной задачи, сбор информации. Работа над презентационным материалом.

Практика: Конструирование и программирование модели.

8. Итоговая аттестация.

Практика: Презентация проектов.

Планируемые результаты

Предметные:

- проявлять знания в области программирования и конструирования промышленных роботов;
- проявлять технологические навыки конструирования;
- проявлять навыки программирования робототехнических систем;
- проявлять навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Знать:

- составляющие набора Lego Mindstorms EV3 базового и ресурсного набора;

- порты для подключения моторов и датчиков;
- интерфейс программного обеспечения для программирования LEGO роботов;
- основные направлений развития робототехники и сферы ее применения;
- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организации рабочего места.

Уметь:

- программировать на различных платформах: Lego Mindstorms EV3, Scratch, makecode;
- навыки основ и знания принципов конструирования робота;
- навыки программирования робота;
- навыки использования имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- навыки сборки простых схем с использованием различных деталей.

Метапредметные:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата;
- осуществлять анализ, прогнозы о возможности использования того или иного механизма, и экспериментально проверять их;
- строить сообщения в устной и письменной форме;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности работы над проектом в паре, команде.

Личностные:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии;

- ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных;
- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвёртой промышленной революции;
- освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;
- повышена мотивация обучающихся к изобретательству;
- развиты начальные ценностные качества личности: любознательность, трудолюбие, целеустремленность, требовательность к себе, воля, терпение, самоконтроль, внимание.

2. Комплекс организационно – педагогических условий

Календарный учебный график программы

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	01.09.2023 г.	29.05.2024 г.	36	72	144	2 раза в нед. по 2 часа

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- ноутбук для преподавателя;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;
- набор 9686 «Технология и физика»;
- набор 9641 «Пневматика»;
- конструктор LEGO Mindstorms EV3;
- ноутбук для обучающихся.

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогом дополнительного образования.

Информационное обеспечение

Аудио- и видеоматериалы по робототехнике, раздаточный материал в виде инструкций и пояснений для Lego EV3.

Формы аттестации

Текущая аттестация осуществляется в форме педагогического наблюдения. Промежуточная аттестация осуществляется в форме тестирования. Итоговая аттестация усвоения программы осуществляется в форме презентации проектов, выполненных в рамках задания. Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: проект, перечень готовых работ. Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита творческих работ, участие в краевых и всероссийских конкурсах.

Оценочный материал

На каждом занятии ведется наблюдение за выполнением упражнений, индивидуальная работа с обучающимися. Кроме всего проверяется теоретическая подготовка обучающихся (тестирование, опрос).

Критерий «Знания, умения, навыки»		
1 ступень (начальный уровень)	2 ступень (уровень освоения)	3 ступень (уровень совершенствования)
Освоенность терминов и понятий в области робототехники; способность самостоятельного поиска и анализа информации; умение собирать модели по технологическим картам; составлять по образцу программы на платформах: Lego Mindstorms EV3, makecode, Scratch, выполнение итогового тестирования на 50%.	Свободное оперирование основными терминами и понятиями в области конструирования и программирования робототехнических устройств на базе конструктора Lego MINDSTORMS Education EV3; умение собирать модели по технологическим картам и программировать их; уметь самостоятельно составлять программы средней сложности на платформах: Lego Mindstorms EV3, makecode, Scratch, выполнение итогового тестирования на 65%.	Способность самостоятельного выполнения кейсов; способность представления результатов работы, навык презентации выполненных кейсов; выполнение итогового тестирования на 80%.
Критерий «Мотивация и творческая активность»		
Мотивация зависит от внешних факторов, поддерживается преподавателем. Выполняет задания на репродуктивно-творческом уровне.	Устойчивое стремление к достижению высоких результатов, поддерживается самостоятельно. Легко включается в работу, большую часть заданий выполняет на творческом уровне.	Четко выражает потребность в занятиях. Обладает оригинальностью мышления, воображением, способностью генерации новых идей и реализации их на практике.
Критерий «Достижения»		
Активное участие в мероприятиях учреждения.	Результативные выступления в мероприятиях учреждения и на уровне региона	Результативные выступления на всероссийском уровне

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации занятий.

Методы организации и осуществления занятий:

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (*рассказ, беседа, инструктаж*);

б) наглядные методы (*демонстрации мультимедийных презентаций*);

в) практические методы (*упражнения, задачи*).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно- объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) с возможностью выбора вариантов;

д) исследовательские – учащиеся сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект:

а) методы учебной работы под руководством учителя;

б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

В процессе занятий педагог использует следующие **педагогические технологии**:

— технология проблемного обучения;

— групповые технологии;

— технология проектного обучения (проектной деятельности).

Для организации проектной деятельности используется метод Дизайн-мышления.

Процесс дизайн-мышления состоит из 6 этапов.

Этап	Цель этапа
Эмпатия	Погружение в опыт пользователя, попытка понять его проблемы, определение возможностей для их решения.
Фокусировка	Анализ полученной информации, её объединение в группы по общим признакам, определение точки зрения на проблему и чёткая формулировка задачи, над которой будем работать («Как мы можем помочь ...?»)

Генерация идей	Придумать как можно больше самых разных идей без критики и ограничений, которые помогают решить проблему пользователя на основе выявленных недостатков.
Выбор идеи	Отбор лучших идей с точки зрения полезности для человека, ценности для команды и технической реализуемости.
Прототипирование	Создания макетов самых перспективных идей, которые можно проверить через быстрые тесты с пользователями.
Тестирование	Получение обратной связи от пользователей о своём решении и создание плана изменений для последующих итераций (повторений этапов работы).

Используемые принципы дизайн-мышления:

- командная работа;
- ориентация на пользователя;
- постоянная обратная связь;
- отсутствие критики.

В ходе реализации образовательной программы педагогом используются следующие *дидактические материалы*:

- Сайт Lego education раздел «Машины и механизмы»: инструкции по сборке - <https://education.lego.com/ru-ru/support/machines-and-mechanisms/building-instructions>.
- Сайт Lego education раздел «Начало работы с Lego Mindstorms Education EV3» - <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/getting-started>.
- Сайт Lego education раздел «Инструкции по сборке Lego Mindstorms Education EV3» - <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/building-instructions>.

Дидактические материалы, в том числе для осуществления контрольно-измерительных материалов, приведены в Приложении 1.

При реализации программы большое внимание уделяется воспитательной работе с детьми и их родителями. С родителями проводится определённая работа, предполагающая их информированность об особенностях ребёнка, его достижениях и динамике развития, проблемах и методах оказания помощи; участие родителей в совместном планировании и организации мероприятий, оценке качества деятельности. Информированность родителей реализуется через родительские собрания, участие через различные виды проектов, предусмотренных программой.

Педагогическая деятельность имеет определённую последовательность в течение всего периода реализации программы, указанная в таблице.

Сроки реализации	Содержание деятельности	Целевая ориентация
------------------	-------------------------	--------------------

сентябрь	Родительское собрание Презентация объединения (в рамках презентационных мероприятий Центра)	Выявление индивидуальных особенностей детей, мотивация родителей к совместной деятельности; презентация образовательной программы. Осмысление родителями интересов детей в сфере инженерного конструирования, их значимости в развитии ребёнка; содействие принятию осознанного выбора объединения.
октябрь - май	Проведение открытых занятий Организация совместной деятельности	Содействие информированности родителей об особенностях ребёнка, его достижениях и динамике развития, методах осуществления помощи, демонстрация имеющихся результатов. Мотивация родителей к совместной деятельности; осознание родителями значимости развития технического творчества для личностного развития ребёнка, расширение опыта родителей гуманистических взаимоотношений с ребёнком, демонстрация имеющихся результатов.
январь	Родительское собрание	Информирование родителей о личностном развитии ребёнка, коллектива. Определение промежуточных результатов реализации программы (уровень сформированности навыков проектной деятельности, знания и умения в области ценностных отношений, коммуникативных умений).
май	Родительское собрание Собрание-праздник «Как здорово, что все мы здесь сегодня собрались!»	Информирование родителей о личностном развитии ребёнка, коллектива за год (знания и умения в области освоения LEGO-концепции по конструированию и испытанию технических моделей, ценностных отношений, коммуникативных умений). Определение проблем, путей и способов их решения. Информирование родителей об итогах реализации программы.

Примерный план воспитательной работы с обучающимися по программе

Цель воспитания: Развитие личности ребёнка через мероприятия по патриотическому, духовно-нравственному, здоровьесберегающему и экологическому направлениям.

Задачи воспитания:

- формирование чувства патриотизма, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества; воспитание любви к родному краю, Родине, своему народу, уважения к другим народам России;
- формирование традиционных российских семейных ценностей;

воспитание честности, доброты, справедливости, дружелюбия и взаимопомощи, уважения к старшим, к памяти предков;

— развитие навыков безопасного поведения в природной и социальной среде, чрезвычайных ситуациях;

— формирование бережного отношения к природе и окружающей среде.

№ п/п	Наименование мероприятия	Форма проведения	Срок исполнения
1.	Проведение инструктажей с обучающимися по порядку действия в случае возникновения пожара, правилам поведения на воде и дорогах.	Час общения	сентябрь
2.	Единый урок по безопасности: «Безопасность на дорогах глазами детей»; «Безопасность в сети Интернет»; «Осторожно! Тонкий лёд. Падение снежных масс и наледи»; «К нам приходит Новый год!»; «Что мы знаем о терроризме»; «Я и мои виртуальные друзья»; «Действия при пожаре – правила пожарной безопасности»; «Осторожно! Загрязнение пластмассовыми материалами»; «Безопасное лето».	Дискуссия, устный журнал, встречи с сотрудниками МЧС, составление памяток и рекомендаций	ежемесячно
3.	Уроки истории нашей страны: «Моя малая родина»; «Край родной – навек любимый»; «Интересные и знаменитые люди нашего края».	Фотовыставка, устный журнал, поисково-исследовательская работа, встреча с интересными людьми	ноябрь январь апрель
4.	День воинской славы России: День героев Отечества России; День защитника Отечества; День Победы.	Военно- патриотическая беседа, встречи с участниками боевых действий, экскурсия в музей	декабрь февраль май
5.	«Как у наших у ворот...» – Масленица; – Пасха. Пасхальные торжества.	Игровая программа	март апрель
	Мы разные, но у нас равные права!	Занятие- обсуждение	ноябрь

	Честность прежде всего	Устный журнал	январь
	Что такое «хорошо» и что такое «плохо»?	Дискуссия	март
	«Моя семья - моя крепость»	Детско-родительская встреча	май
	«Что значит быть ответственным»	Занятие- обсуждение	май
б.	«Речная лента», «Покормите птиц зимой» и др.	акции	В течение года

Ожидаемые результаты

Обучающийся получит возможность для формирования и развития:

- чувства патриотизма, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества; воспитание любви к родному краю, Родине, своему народу, уважения к другим народам России;
- традиционных российских семейных ценностей; воспитание честности, доброты, справедливости, дружелюбия и взаимопомощи, уважения к старшим, к памяти предков;
- осознанных устойчивых навыков безопасного поведения в природной и социальной среде, чрезвычайных ситуациях;
- внутренней позиции обучающегося на уровне бережного отношения к природе и окружающей среде.

Список литературы

Литература для педагога

1. Арнольд Н. «Крутая автомеханика». – Москва: Лабиринт Пресс, 2013. – 22 с.: цв.ил.
2. Арнольд Н. «Крутая механика для любознательных». – Лабиринт Пресс, 2013. – 22 с.: цв.ил.
3. Белиовская Л. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. Учебное пособие / Л. Белиовская, Н. Белиовский – М.: Перо, 2016. – 88 с.
4. Власова О.С., Попова А.А., Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы: учебно-методическое пособие / О.С. Власова, А.А. Попова. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2014. – 111 с.
5. Голиков Д.В. «Scratch для юных программистов» / СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 192 с.
6. Дэвид Маколи. Как все устроено. – Издательство «Манн, Иванов и Фербер», Москва, 2014. – 400 с.: ил.
7. «Дизайн-мышление». Методическое пособие для преподавателей по применению человеко-ориентированного подхода. – Москва: Центр Дизайн-мышления, 2019. – 47 с.: цв.ил.
8. Евсеевичева А.: Секреты простых механизмов/ Серия: Как это работает – издательство Олма Медиа Групп/Просвещение, 2013. – 64 с.
9. Кузнецова И. Дизайн-мышление: модный термин или полезная в образовании методология? Фестиваль лучших практик технической направленности – ФЦДО, 2022. – 25 с.: цв.ил.
10. Исогава Й. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Й. Исогава - М.: Эксмо, 2017. – 233 с.
11. Интерактивная книга учителя Lego Education «Технология и физика». Базовый уровень.
12. Интерактивная книга учителя Lego Education «Технология и физика». Повышенный уровень.
13. Интерактивная книга учителя Lego Education «Возобновляемые источники энергии».
14. Комплект заданий к набору «Простые механизмы». Книга для учителя.
15. Технология и основы механики. Задания базового уровня.
16. Технология и основы механики. Задания повышенной сложности.
17. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Перо, 2016. – 300 с.
18. Свейгарт Эл. «Программирование для детей: делай игры и учи язык Scratch!» / Эл Свейгарт – Москва: Эксмо, 2017. – 304 с.
19. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» / С.А. Филиппов – СПб.: НАУКА, 2013. – 319 с.

Литература для обучающихся

1. Арнольд Н. «Крутая автомеханика». – Москва: Лабиринт Пресс, 2013. – 22 с.: цв.ил.
2. Арнольд Н. «Крутая механика для любознательных». – Лабиринт Пресс, 2013. – 22 с.: цв.ил.
3. Девид Маколи. Как все устроено. – Издательство «Манн, Иванов и Фербер», Москва, 2014. – 400 с.: ил.
4. Евсеевичева А.: Секреты простых механизмов/ Серия: Как это работает – издательство Олма Медиа Групп/Просвещение, 2013. – 64 с.
5. Технология и основы механики. Задания базового уровня.
6. Технология и основы механики. Задания повышенной сложности.
7. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов» / Д.Г. Копосов – М.: БИНОМ, 2012. – 292с.
8. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов» / Д.Г. Копосов – М.: БИНОМ, 2012.–87с. - nadym.edusite.ru/DswMedia/43rabochayatetr.pdf) – просмотрено 27.06.2023 г.
9. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» / С.А. Филиппов – СПб.: НАУКА, 2013. – 319 с.

Интернет – ресурсы

1. <https://legourok.ru/> – Журнал LEGO – урок
2. http://constructive.ucoz.ru/index/wedo_2_0/0-62 – Московская городская творческая студия «Конструктив»

Кейс № 1 «Кодовый замок»

Ключевые понятия: Датчик; Параметры работы датчика; Методы кодирования; Код; Основы программирования.

Категория кейса: углубленный.

Место в структуре программы: кейс выполняется после знакомства с датчиками и их особенностями.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 16 часов.

Занятие 1	
Цель: изучение принципов работы датчиков.	
Что делаем: погружение в проблемную ситуацию, изучаем особенности датчиков и рассматриваем особенности программирования датчика цвета.	Soft Skills: <ul style="list-style-type: none"> • работа в команде • формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению • умение слушать Hard Skills: <ul style="list-style-type: none"> • знание понятия «Датчик» • умение изменять параметры датчиков
Занятие 2	
Цель: детализированное изучение всех аспектов работы датчиков и параметры их программирования.	
Что делаем: поиск и анализ информации, определение границ возможностей кодирования при помощи датчиков.	Soft Skills: <ul style="list-style-type: none"> • работа в команде • нацеленность на результат • умение слушать • выражать свои мысли Hard Skills: <ul style="list-style-type: none"> • навыки составления алгоритмов • программирование датчиков в среде Lego Mindstorms EV3
Занятие 3	
Цель: изучение понятия «кодирование».	
Что делаем: поиск и анализ информации, обсуждение возможных решений, определение границ возможностей кодирования при помощи датчиков.	Soft Skills: <ul style="list-style-type: none"> • анализ информации • творческое мышление • выражение своих мыслей • работа по группам • построение алгоритма деятельности • выработка и принятие решений Hard Skills: <ul style="list-style-type: none"> • знание принципов и основных законов кодирования и декодирования

Занятие 4	
Цель: создание устройства, удовлетворяющего требованиям.	
Что делаем: конструирование кодового замка.	Soft Skills: <ul style="list-style-type: none"> • Убеждение и аргументация • Поиск и анализ информации • Выработка и принятие решений Hard Skills: <ul style="list-style-type: none"> • технология конструирования модели на основе базового набора конструктора Lego Mindstorms EV3
Занятие 5	
Цель: анализ и тестирование работы программы и датчика цвета.	
Что делаем: программирование датчиков, работоспособности устройства, анализ результата и недостатков.	Soft Skills: <ul style="list-style-type: none"> • креативное мышление • работа в группе • коммуникативность Hard Skills: <ul style="list-style-type: none"> • технология программирования датчика цвета • тестирование работы • настройка параметров робота
Занятие 6	
Цель: анализ и тестирование работы программы, инфракрасного датчика и маяка.	
Что делаем: программирование датчиков, работоспособности устройства, анализ результата и недостатков.	Soft Skills: <ul style="list-style-type: none"> • поиск и анализ информации • креативное мышление • коммуникативность • управление эмоциями Hard Skills: <ul style="list-style-type: none"> • навыки программирования инфракрасного датчика и маяка • тестирование работы • отладка работы
Занятие 7	
Цель: анализ и тестирование работы программы, датчика касания и кнопок модуля.	
Что делаем: программирование датчиков, работоспособности устройства, анализ результата и недостатков.	Soft Skills: <ul style="list-style-type: none"> • креативное мышление • работа в группе • коммуникативность Hard Skills: <ul style="list-style-type: none"> • навык программирования датчика касания с разными параметрами и кнопок модуля
Занятие 8	
Цель: оценка качества и точности, полученных результатов.	
Что делаем: подведение итогов, представление результатов, обсуждение полученных решений.	Soft Skills: <ul style="list-style-type: none"> • умение слушать • умение корректно формулировать и задавать вопросы • выступать и демонстрировать свои идеи и решения

	Hard Skills: • знание правил составления презентаций и публичных выступлений
--	--

Метод работы с кейсом: конструирование – инженерная разработка устройства.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: умение собирать роботов по инструкции, умение проводить настройки параметров датчиков.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся

Артефакты: робот «Кодовый замок».

Формируемые навыки:

Универсальные

- умение слушать и задавать вопросы,
- решение изобретательских задач,
- свободное мышление,
- работа в команде,
- мышление на несколько шагов вперёд,
- осмысленное следование инструкциям,
- внимательность,
- аккуратность,
- соблюдение техники безопасности,
- ответственность за соблюдение правил,
- работа с взаимосвязанными параметрами.

Предметные

- навыки конструирования,
- навыки презентации и защиты проделанной работы,
- программирование датчика цвета,
- программирование датчика касания,
- программирование инфракрасного датчика и маяка,
- создание работа «Кодовый замок», который выполняет

поставленную задачу.

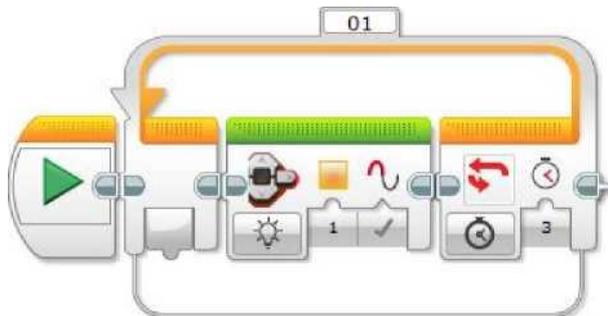
Промежуточное тестирование.

Деталь конструктора, предназначенная для программирования точных и мощных движений робота:

- Датчик касания
- Мотор
- Инфракрасный датчик

Выберите какие варианты включения мотора есть в программе LegoMindstorms.

- Включить
- Выключить
- Включить на количество секунд
- Включить на количество градусов
- Включить на количество оборотов



Почему в данном случае подсветка будет гореть постоянно в течение 3 секунд?



Что будет делать робот в ходе выполнения программы?

Деталь конструктора, предназначенная для управления роботом на расстоянии:

- Мотор
- Датчик касания
- Датчик цвета
- Инфракрасный маяк

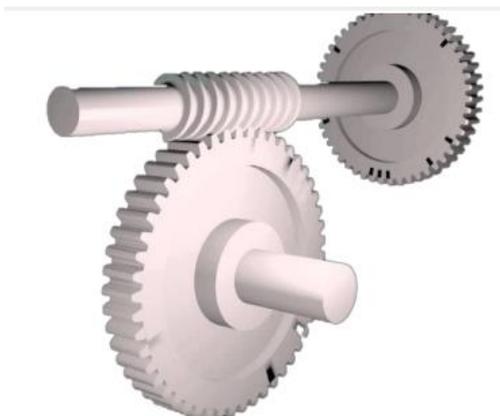
Продолжите: Инфракрасный датчик - это датчик, который может определять, когда...



Подпишите как называется передача, изображенная на картинке:



Подпишите как называется передача, изображенная на картинке:



Подпишите как называется передача, изображенная на картинке:

Чем отличается переменная от константы?



Что произойдет в ходе выполнения программы?



Как называется этот блок?

Какие порты предназначены для ввода данных и используются для подключения моторов?

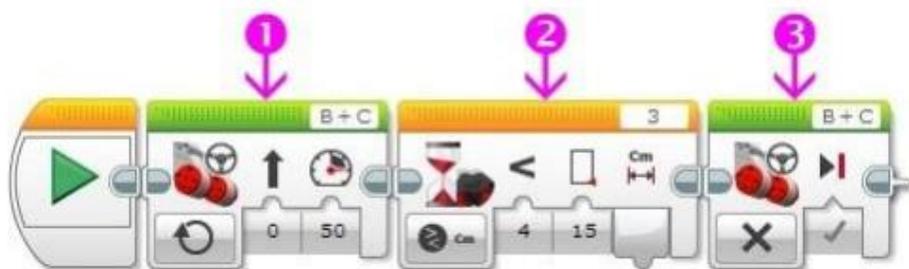
Продолжите: Датчик касания - это аналоговый датчик, который может определять, когда...

Отметьте галочками какие цвета определяет датчик цвета.

- Черный
- Розовый
- Зеленый
- Оранжевый
- Марсала
- Коричневый
- Голубой
- Желтый
- Синий
- Фиолетовый
- Красный
- Электрик

Сколько градусов в одном обороте двигателя (мотора)?

- 180
- 360
- 90
- 45



При каких условиях робот остановится?

Расскажите свои впечатления за учебный год. Что понравилось? Что бы хотели в новом учебном году? Какие моменты хотели бы убраться в обучение? Что такое контроллер и как он работает?

Как называется подвижный графический объект, который действует на сцене проекта и выполняет разнообразные алгоритмы (сценарии). Исполнитель алгоритмов, которому доступны все команды языка Scratch.

- Скрипт
- Спрайт
- Сцена
- Котенок

Какое расширение имеют файлы, созданные в среде Scratch?

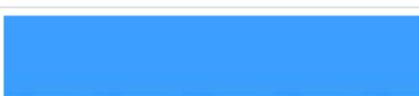
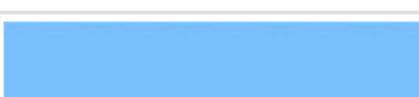
- .sb2/.sb3
- .exe
- .psd
- .bmp

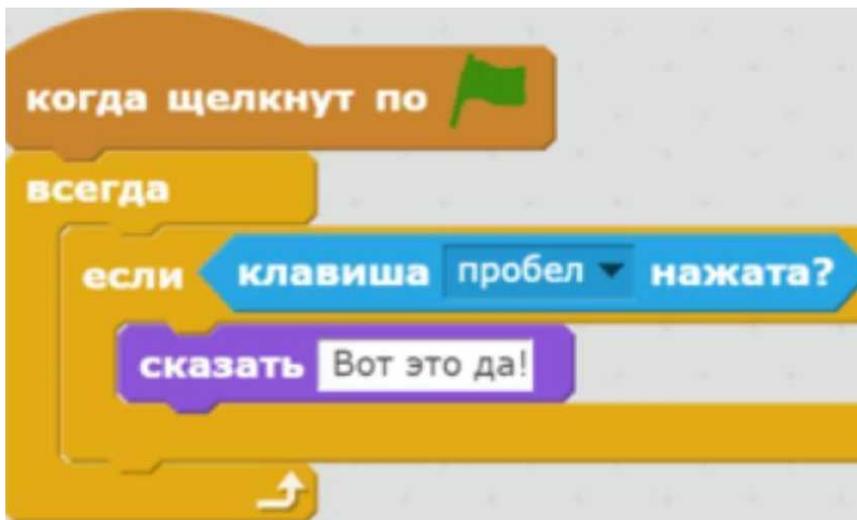
Зачем спрайту нужны костюмы?

- Для создания анимации
- Так модно
- Для красоты
- Чтобы не замёрзнуть

Есть ли в Скретч встроенный графический редактор?

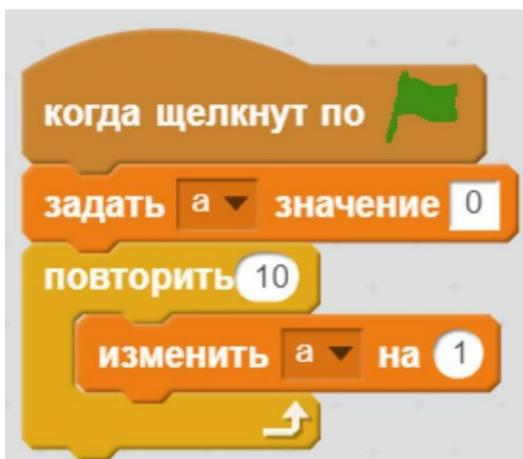
- Да
- Нет
- Не знаю

	<input type="checkbox"/>	1 Сенсоры
	<input type="checkbox"/>	2 Движение
	<input type="checkbox"/>	3 Управление
	<input type="checkbox"/>	4 Внешний вид
	<input type="checkbox"/>	5 События



Что произойдет, если запустить программу и нажать на пробел?

- Спрайт скажет "Пробел!"
- Спрайт скажет "Вот это да!"
- Ничего
- Спрайт скажет "Во дела"



Какое значение примет переменная?

- 0
- 9
- 12
- 10

Деталь, которая представляет роботу необходимую информацию из внешней среды?