

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
центр образования «Альянс» п. Харик**

СОГЛАСОВАНО

Протокол № 13 от 16.06.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МКОУ ЦО «Альянс»

_____ **Мачихо Н.В**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника»

Возраст обучающихся: 9-12 лет

Срок реализации: 2 года

Руководитель: Похоменко Анна

Владимировна

Харик

2024

Пояснительная записка

Программа «Робототехника» является общеобразовательной (общеразвивающей); **направленность** (профиль) программы – техническая; по **функциональному предназначению** - учебно-познавательная; по **форме организации** – групповая; по **времени реализации** – годовичная, **уровень сложности** – базовый.

Программа разработана на основании нормативно-правовых документов:

1. Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (СП 2.4.3648-20);
4. Приказ Министерства образования и науки РФ №816 от 23.08.2017 г. «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
5. Письмо Министерства образования Иркутской области от 18.11.2016 г. № 02-55-11252116 «О направлении методических рекомендаций».

Новизна программы

Для реализации в МБОУ ЦО «Альянс» образовательная программа по обучению детей робототехнике от 9 лет на основе конструкторов Lego Education Spike Prime разработана впервые. Содержание программы проработано с учётом возрастных и познавательных интересов детей, проживающих в сельской местности. Программа в целом открывает новую сферу изучения, расширяет кругозор, находится в тренде времени, является интересной для детей и возбуждает интерес к изучению наук технической направленности.

Актуальность программы заключается в том, что в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, т. е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе технические и творческие способности и самореализоваться в современном мире. 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 – физики, механики, электроники и информатики. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Отличительные особенности программы

Программа открывает новую сферу изучения для детей младшего школьного возраста, находится в тренде времени, является интересной и востребованной в современном мире.

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы колеблется **от 9 до 12 лет (группы от 9 до 10 лет, от 11 до 12 лет)**. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Объем программы – общее количество уч. часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы - **34**;

Форма обучения - очная;

Методы обучения. При реализации программы используются как традиционные методы обучения, так и инновационные технологии: словесные, наглядные, практические методы, алгоритмический метод, проектный, метод взаимообучения. Это повышает продуктивность занятий, повышает интерес обучающихся к учебному процессу.

Тип занятия: комбинированный, практический. Основным типом являются комбинированные занятия, где теоретическая часть дается в форме лекций, бесед с просмотром иллюстрированного и наглядного материала, и подкрепляется практическим освоением темы;

Формы проведения занятий. В проведении занятий используются формы групповой работы. Большое значение для обучающихся имеют конкурсы и соревнования. Участие в них является одновременно стимулом и итогом деятельности. Подготовка к этим мероприятиям осуществляется в проектной форме.

Содержание курса- 7 кейсов

Срок освоения программы – 1 года, 34 недели, 1 часа в неделю.

Режим занятий - занятия проводятся 1 раза в неделю по 1 часа. Время занятия включает 40 мин учебного времени и обязательный 10 минутный перерыв.

Количество групп: 4

Цель программы: реализация интересов детей и подростков в познании и техническом творчестве через занятия робототехникой.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

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

Принцип построения программы – от простого к сложному

Содержание курса- 7 кейсов

№ п/п	Наименование кейса	Всего часов	Теория	Практика	Форма промежуточной аттестации / контроля
1	Главные правила робототехники	2	2	0	
2	Знакомство с конструктором и языком программирования	6	2	4	Соревнования
3	Отряд изобретателей	10	2	8	Соревнования
4	Запускаем бизнес	5	1	4	Тест
5	Полезные приспособления	6	1	5	Соревнования
6	К соревнованиям готовы!	8	1	7	Соревнования
7	Исследование планеты для переселения	4		4	Соревнования

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Формы аттестации/контроля
Кейс 1 «Главное правило робототехники» (2 ч)		
1-2	Инструктаж по ТБ. Главное правило робототехники	Фронтальный и индивидуальный устный опрос. Семинар
Кейс 2 «Знакомство с конструктором и языком программирования» (6 ч)		
3-4	Знакомство с конструктором. Простые соединения в LEGO® Education SPIKE™ Prime. Механические передачи. Датчики LEGO® Education SPIKE™ Prime	Беседа, контрольные вопросы. Действующая модель.
5-6	Программирование движения робота. Среда программирования Scratch или Python	Действующая программа. Беседа, контрольные вопросы
7-8	Программирование. Программы с условиями и циклами	Действующая программа. Беседа, контрольные вопросы
Кейс 3. «Отряд изобретателей» (10 ч)		
9	Помогите! Кто быстрее?	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
10	Супер уборка. Устраните поломку	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
11	Модель для друга	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Кейс 4 «Запускаем бизнес» (5 ч)		
12	Следующий заказ	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
13	Неисправность	Защита индивидуальных и групповых проектных работ

14	Система слежения	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
15	Безопасность прежде всего!	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
16	Да здравствует автоматизация!	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Кейс 5 «Полезные приспособления» (6 ч)		
17	Брейк-данс	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
18	Повторить 5 раз	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
19	Дождь или солнце? Скорость ветра	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
20	Забота о растениях	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
21	Развивающая игра	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
22	Ваш тренер	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Кейс 6 «К соревнованиям готовы!» (8ч)		
23	Учебное соревнование 1: Катаемся	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
24	Учебное соревнование 2: Игры с предметами	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
25	Учебное соревнование 3: Обнаружение линий	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
26	Учебное соревнование 4. Собираем Продвинутую приводную платформу	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
27	Учебное соревнование 5. Мой код, наша программа	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
28	Учебное соревнование 6. Время обновления	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
29	Учебное соревнование 7. К выполнению миссии готовы!	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
30	Учебное соревнование 8. Подъемный кран	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Кейс 7. «Исследование планеты для переселения» (4ч)		
31	Занятие 1. Работа над проектами в минигруппах	Действующая модель. Действующая программа.
32	Занятие 2. Работа над проектами в минигруппах	Действующая модель. Действующая программа.
33	Занятие 3. Предзащита по группам. Доработка проектов	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
34	Занятие 4. Подведение итогов. Защита	Защита индивидуальных и групповых проектных работ

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Структура кейса:

1. Название кейса: Главное правило робототехники
2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Какие есть правила поведения в кабинете с компьютерным оборудованием? Что особенного будет на занятиях? Как нужно себя вести? Ответы на эти вопросы воспитанники найдут в ходе беседы с наставником и оформят их в виде свода правил и норм поведения и работе с оборудованием. Все мы прекрасно знаем или, по крайней мере, догадываемся, от какого чешского слова произошло слово «робот» и что Карел Чапек впервые использовал его в пьесе «Р.У.Р» («Россумские универсальные роботы»). Многие слышали о трёх законах робототехники из произведения Айзека Азимова «Хоровод». Мы считаем, что самое главное правило для того, кто имеет дело с роботами, особенно промышленными, — «робот всегда сильнее». Познакомьтесь с миром робототехники и попробуйте обосновать это утверждение на общем семинаре.

3. Категория кейса – вводный.
4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.

Кейс 2. Структура кейса

1. Название кейса: Знакомство с конструктором и языком программирования
2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Знакомство с основными механическими передачами исследование зубчатой передачи для увеличения скорости или мощности автомобиля. Знакомство с датчиками, используемыми LEGO SPIKE™ Prime, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника. Составление программ для различных движений робота. Знакомство с интерфейсом программы LEGO SPIKE™ Prime, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды LEGO SPIKE™ Prime. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Составление простых программ, с использованием основной палитры.

3. Категория кейса - вводный
4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий

Кейс 3. Структура кейса

1. Название кейса: Отряд изобретателей
2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Любите изобретать? Чинить вещи? Ваши необычные идеи часто оказываются полезными? Тогда именно вы можете стать членом Команды изобретателей! При изучении данного кейса учащиеся выполняют 5 проектов на разные темы:

- «Помогите!» (Прочитать сценарий, чтобы определить задачу);
- «Кто быстрее?» (Разработать несколько прототипов, чтобы найти наиболее эффективный способ перемещения робота без колёс);
- «Супер уборка» (Испытать эффективность двух различных конструкций захватов и решить, какое из них лучше работает на основе определённых критериев оценки);
- «Устраните поломку» (Определить, почему какое-либо устройство не работает, и починить его);
- «Модель для друга» (Спроектировать устройства для решения проблем из реальной жизни, связанных с протезированием).

Например, проект «Модель для друга». Обсудите тему протезирования, пусть учащиеся расскажут, что бы они делали, если бы им нужно было заменить кисть чьей-то руки протезом.

- Попросите учащихся вспомнить людей, потерявших конечности. Что эти люди могут делать при помощи протезов?
- Попросите учащихся заново изобрести ладонь: сейчас можно высказывать самые сумасшедшие идеи. Чем бы шеф-повар, механик или такой же, как они, ученик хотел бы заменить кисть руки?

Спроектируйте устройства для решения проблем из реальной жизни, связанных с протезированием.

Цели обучения: Изучая данный раздел, учащиеся смогут применить свои знания в области инженерного проектирования на каждом этапе процесса разработки: они научатся определять проблему и критерии успеха, разрабатывать различные прототипы, определять методики систематизированных испытаний, анализировать данные для улучшения своих решений и доказывать, почему их решение самое лучшее.

Практическое применение инженерных навыков и проектного метода на каждом этапе работы с набором.

3. Категория кейса - вводный – 1 уровень сложности

4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий.

Кейс 4. Структура кейса

1. Название кейса: Запускаем бизнес

2. Описание проблемной ситуации или феномена. Придумали уникальную идею и хотите поделиться ею со всем миром? Новые возможности могут появиться в любой момент, поэтому будьте готовы претворить свои идеи в жизнь.

При изучении данного кейса учащиеся выполняют 6 проектов на разные темы:

- «Следующий заказ» (Посмотрите видеоруководство и воспроизведите действия робота службы контроля качества);
- «Неисправность» (Найдите ошибки в программе и исправьте их, чтобы Транспортировочная тележка работала исправно);
- «Система слежения» (Объедините различные подпрограммы, чтобы написать программу, согласно которой устройство двухкоординатного отслеживания двигалось бы по определённой траектории на листе бумаги);
- «Безопасность прежде всего!» (Используйте условные операторы, чтобы закрыть или открыть дверцу сейфовой ячейки);
- «Еще безопаснее!» (Используйте объединённые условные операторы, чтобы усилить программу шифрования Сейфовой ячейки)
- «Да здравствует автоматизация» (Соберите и запрограммируйте Робота-помощника, который мог бы идентифицировать посылки по цвету и отправлять их клиентам).

Цели обучения: Изучая этот раздел, учащиеся смогут развить навыки эффективного решения задач, разбивая их на несколько составных частей. Они научатся использовать псевдокод для определения последовательности действий и существующие программы с различными параметрами для распознавания шаблонов, а также методически выявлять и устранять неполадки, использовать условия и объединённые условия для программирования различных действий.

Развитие навыков эффективного решения комплексных задач путем их разделения на несколько составных частей. Знакомство с алгоритмикой, циклами и булевой логикой. . Категория кейса - углубленный – 1 уровень сложности

4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий.

Кейс 5. Структура кейса

1. Название кейса: Полезные приспособления

2. Описание проблемной ситуации или феномена. Всегда существуют задачи, которые проще решать с помощью полезных устройств. А если такое устройство поможет вам собирать разные данные? Или тренироваться, планировать своё свободное время, оттачивать разные навыки?.. Да всё, что угодно! Осталось его сконструировать.

При изучении данного кейса учащиеся выполняют 7 проектов на разные темы:

- «Брейк-данс» (Синхронизируйте движение мотора Робота-танцора ритмом и с миганием лампочек);
- «Повтори 5 раз» (Используйте переменные для подсчёта количества приседаний и калорий, которые вы сожгли в течение тренировки);
- «Дождь или солнце?» (Придумайте способ отображения прогноза погоды с использованием количественных облачных данных);
- «Скорость ветра» (Придумайте способ отображения скорости ветра, используя количественные облачные данные);
- «Забота о растениях» (Используйте текущий прогноз погоды, чтобы решить, нуждаются ли кусты томатов в поливе на этой неделе);
- «Развивающая игра» (Создайте массив данных из значений, полученных в одно и то же время, и сравните значения);
- «Ваш тренер» (Разработайте, соберите и запрограммируйте тренажёр для улучшения процесса создания чего-либо).

Цели обучения: Изучая данный раздел, учащиеся создадут переменные, дадут им имена, и списки, содержащие различные типы данных, а также будут выполнять базовые математические действия со значениями переменных. Они узнают, как сделать облако данных полезным и надёжным, как оптимизировать программы для создания оптимального решения и как разработать проекты, сочетающие в себе аппаратное и программное обеспечение для сбора данных и обмена ими.

Работа с переменными и массивами, содержащими различные типы данных, а также выполнение простых математических действий со значениями переменных.

3. Категория кейса - углубленный – 1 уровень сложности

4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий.

Кейс 6. Структура кейса

1. Название кейса: К соревнованиям готовы!

2. Описание проблемной ситуации или феномена. Готовы заявить о себе в сфере робототехники? Этот кейс включает в себя пошаговые инструкции для выполнения соревновательного задания FIRST® LEGO® League!

При изучении данного кейса учащиеся выполняют 8 проектов на разные темы:

- Учебное соревнование 1: Катаемся
- Учебное соревнование 2: Игры с предметами
- Учебное соревнование 3: Обнаружение линий
- Собираем Продвинутую приводную платформу

- Мой код, наша программа
- Время обновления
- К выполнению миссии готовы!
- Подъемный кран

Цели обучения: Знакомясь с данным разделом, учащиеся откроют для себя мир соревнований роботов, а также постепенно изучат основы конструирования и программирования автономных роботов с использованием разнообразных датчиков. Работая в команде, они смогут сконструировать самого быстрого робота для соревнований, узнают о различных методиках испытаний и совершенствования программ, научатся разрабатывать решения для выполнения различных задач, используя навыки инженерного проектирования, разовьют навыки сотрудничества и совместной работы, а также другие жизненно необходимые навыки, которые пригодятся им в будущем.

Изучение основ создания и программирования автономных роботов с использованием датчиков. 3. Категория кейса - углубленный – 2 уровень сложности

4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий

Кейс 7. Структура кейса

1. Название кейса: Исследование планеты для переселения.

2. Описание проблемной ситуации или феномена. Численность населения Земли стремительно растет, природные запасы истощаются, экологические проблемы все чаще волнуют ученых. В ближайшее время нам предстоит искать новую планету для жизни – новую Землю! Но кто же этим займется? Человек не сможет прожить длительное время в космосе, именно поэтому изучением нового дома для людей займутся роботы!

3. Категория кейса - углубленный – 3 уровень сложности

4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий.

Планируемые результаты

Предметные:

По окончании курса обучения учащиеся должны

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как создавать программы в LEGO® Education SPIKE™ Prime для различных роботов;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания,

приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- корректировать программы при необходимости;

УМЕТЬ:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств.

- прогнозировать результаты работы.

- планировать ход выполнения задания.

- рационально выполнять задание.

- руководить работой группы или коллектива.

- высказываться устно в виде сообщения или доклада.

- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

- представлять одну и ту же информацию различными способами

Личностные:

- проявление учебно-познавательного интереса к технологиям и материалам, применяемым при создании роботов и механизмов;

- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;

- формирование навыка работы в группе при выполнении практических и творческих работ;

- развитие способности к самооценке на основе критерия успешности деятельности;

- заложены основы социально ценных личностных и нравственных качеств: трудолюбие, организованность, добросовестное отношение к делу, инициативность, любознательность, уважение к чужому труду и результатам труда;

- возможность реализовывать творческий потенциал в процессе создания групповых проектов;

Метапредметные:

Регулятивные универсальные учебные действия.

- решать технические задачи с опорой на знания о программах и механизмах, усвоенных способах действий;

- планировать свои действия при изготовлении работы;

- осуществлять итоговый и пошаговый контроль в своей деятельности и вносить необходимые коррективы;

- адекватно воспринимать оценку своих работ от окружающих;

- самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;

- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить коррективы в исполнение действия как по ходу его реализации, так и в конце действия;

-отбирать и выстраивать оптимальную технологическую последовательность реализации собственного или предложенного замысла;

- прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения цели.

Познавательные универсальные учебные действия

- самостоятельно разрабатывать модели роботов;

- развивать фантазию, воображение, память;

- осуществлять поиск нужной информации для выполнения технической задачи с использованием учебной и дополнительной литературы в открытом информационном пространстве, в т. ч. пространстве Интернет;

- осуществлять расширенный поиск информации в соответствии с исследовательской задачей с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;

Коммуникативные универсальные учебные действия

- допускать существование различных точек зрения и различных вариантов выполнения поставленной творческой задачи;

- сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;

- формировать собственное мнение и позицию;

- учитывать и координировать в сотрудничестве отличные от собственной позиции других людей;

- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;

-задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;

-адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;

Характеристика учебно-методического комплекса и технического оснащения

Рабочее место обучающегося:

1. Ноутбук с процессором не ниже 2,4 ГГц или выше, 8 ГБ оперативной памяти, 2 ГБ свободного объема памяти на жестком диске, экран с поддержкой разрешения не менее 1024 x 600 пикселей, 1 свободный USB порт

2. Программное обеспечение LEGO Education SPIKE -1.2.0

3. Образовательный набор LEGO® Education SPIKE™ Prime.

4. Ресурсный набор LEGO® Education SPIKE™ Prime.

Рабочее место наставника:

1. Ноутбук с процессором не ниже 2,4 ГГц или выше, 8 ГБ оперативной памяти, 2 ГБ свободного объема памяти на жестком диске, экран с поддержкой разрешения не менее 1024 x 600 пикселей, 1 свободный USB порт

2. Программное обеспечение LEGO Education SPIKE -1.2.0

3. Образовательный набор LEGO® Education SPIKE™ Prime.

4. Ресурсный набор LEGO® Education SPIKE™ Prime.

5. Доска,

6. Проектор,

Форма аттестации

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие формы контроля: текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль: наблюдение в процессе выполнения практических заданий, подведения итогов в конце занятия, анализ выполненных работ, тесты, соревнования.

Промежуточный и итоговый контроль: результат работы учащихся за определенный период времени в виде самостоятельного выполнения практических заданий, защита проектных работ, участие в конкурсах, выполнение тестов и проверочных работ.

Критерии оценки результативности

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень: освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, учащийся употребляет специальные термины осознанно и в их полном соответствии с содержанием;

- средний уровень: объем освоенных знаний составляет более ½, учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой;

- низкий уровень: учащийся владеет ½ объема знаний, предусмотренных программой, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

☐ ☐ высокий уровень: учащийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой, самостоятельно работает со специальным оборудованием, не испытывает особых затруднений, практически задания выполняет с элементами творчества, проводит объективный анализ результатов своей деятельности в объединении,

проявляет творческий подход в разработке проектов, имеет значительные результаты на уровне района, региона;

- средний уровень: у учащихся объем усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$, со специальным оборудованием работает с помощью педагога, задания выполняет на основе образца, может выдвинуть интересные идеи, но часто не может оценить их и выполнить, значительные результаты на уровне района, региона;

- низкий уровень: учащийся овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных программой умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием, выполняет лишь простейшие практические задания.

Критерии оценки уровня сформированности основных общеучебных компетенций.

Информационная компетенция:

- высокий уровень: учащийся самостоятельно работает с литературой, компьютерными источниками информации, учебно-исследовательскую работу осуществляет самостоятельно, не испытывает особых затруднений;

- средний уровень: учащийся работает с литературой, другими источниками информации, а также осуществляет проектно-исследовательскую деятельность с помощью педагога или родителей;

- низкий уровень: учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой и другими источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога, испытывает серьезные затруднения при осуществлении учебно-исследовательской и проектной работы.

Коммуникативная компетенция:

- высокий уровень: учащийся не испытывает затруднений при восприятии информации, свободно выступает перед аудиторией, умеет вести полемику, участвовать в дискуссии, отстаивает свою точку зрения, стремится к самореализации, саморазвитию, получению новых знаний, умений;

- средний уровень: учащийся испытывает минимальные затруднения при восприятии информации, выступлении перед аудиторией, при ведении дискуссии, осознает значимость посещения детского объединения, стремится исправить указанные ошибки;

- низкий уровень: учащийся испытывает серьезные затруднения при восприятии информации, выступлении перед аудиторией, ведении дискуссии.

Организационная компетенция:

- высокий уровень: учащийся не испытывает минимальные затруднения при организации рабочего места, в работе проявляет аккуратность и ответственность, реальные

навыки соблюдения правил безопасности соответствуют программным требованиям, проявляют творческий подход в разработке проектной деятельности;

- средний уровень: учащийся испытывает минимальные затруднения при организации рабочего места, в работе не всегда проявляет аккуратность и ответственность, объем навыков соблюдения правил безопасности составляет более $\frac{1}{2}$, проявляет активность при участии в конкурсах, соревнованиях, выполняет несложные проекты;

- низкий уровень: учащийся испытывает серьезные затруднения при организации рабочего места, аккуратность и ответственность в работе не проявляет, овладел менее чем $\frac{1}{2}$ навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой.

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) согласно дополнительной общеобразовательной программе оцениваются по трем уровням: 3 – высокий уровень, 2 – средний уровень, 1 – низкий уровень (ниже среднего).

Критерии оценивания при выполнении творческих и проектных работ

Критерии	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Защита проекта	Обнаруживает полное соответствие содержания доклада и проделанной работы. Правильно и четко отвечает на все поставленные вопросы. Умеет самостоятельно подтвердить теоретические положения конкретными примерами.	Обнаруживает, в целом, соответствие доклада и проделанной работы. Правильно и четко отвечает почти на все поставленные вопросы. Умеет, в основном, самостоятельно подтвердить теоретические положения конкретными примерами	Обнаруживает неполное соответствие доклада и проделанной проектной работы. Не может правильно и четко ответить на отдельные вопросы. Затрудняется самостоятельно подтвердить теоретическое положение конкретными примерами
Оформление проекта	Печатный вариант. Соответствие требованиям последовательности выполнения проекта. Грамотное, полное изложение всех разделов. Наличие и качество наглядных материалов (иллюстрации, фотографии, схемы и т.д.). Соответствие технологических разработок	Печатный вариант. Соответствие требованиям выполнения проекта. Грамотное, в основном, полное изложение всех разделов. Качественное, неполное количество наглядных материалов. Соответствие технологических разработок	Печатный вариант. Неполное соответствие требованиям проекта. Не совсем грамотное изложение разделов. Некачественные наглядные материалы. Неполное соответствие технологических разработок современным требованиям

	современным требованиям. Эстетичность выполнения	современным требованиям	
Практическая направленность	Выполненное изделие соответствует и может использоваться по назначению, предусмотренному при разработке проекта	Выполненное изделие соответствует и может использоваться по назначению и допущенные отклонения в проекте не имеют принципиального значения	Выполненное изделие имеет отклонение от указанного назначения, предусмотренного в проекте, но может использоваться в другом практическом применении

Методическое обеспечение программы

1. Образовательная программа «Робототехника».

2. Электронные образовательные ресурсы:

<https://resh.edu.ru/> Российская электронная школа

<http://school-collection.edu.ru/> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<http://window.edu.ru/> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

Электронные библиотеки:

<http://nlr.ru/poisk/> Российская национальная библиотека

Виртуальные музеи:

<http://www.museum.ru> портал «Музеи России»

3. Дидактический и раздаточный материалы:

- инструкции по технике безопасности
- карточки-задания;
- технологические карты (инструкции) по сборке;

Для организации дистанционного обучения используются видео уроки, видеозаписи, аудиозаписи, подготовленные педагогом по темам занятий. Организация общения с детьми и родителями осуществляется с помощью приложения Viber. Для

обеспечения текстовой, голосовой и видеосвязи через Интернет предполагается использовать платформу для онлайн конференций, тренировок Zoom.

Также программа позволяет предоставлять дополнительную образовательную услугу учащимся путём дистанционного обучения. Занятия могут проходить на дистанционных площадках: zoom, Google Формы, skype, YouTube канал, инстаграм в режиме online тестирования, online конференций, прямых трансляций в форме виртуальных обучающих игр, викторин и видеоуроков.

Программа реализуется на основе материально-технической базы МУ ДО «ДДТ – Город мастеров» (р. п. Куйтун, ул. 8 Марта, 10«б») и МКОУ Тулинской СОШ (п. жд. ст. Тулюшка, ул. Свердлова, 1 «А», в рамках сетевого взаимодействия) в их помещениях

Контрольно-измерительные материалы (КИМы)

Контрольно-измерительные материалы: тесты (см. приложение №1)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

- 1) Анфимов, М.И. Редукторы. Конструкции и расчет / М.И. Анфимов, 4-е издание перер. и доп. - М.: Машиностроение, 1993. - 464с.
- 2) Вереина, Л.И. Техническая механика: учеб. для нач. проф. образования: учеб. для сред. проф. образования. - М.: ПрофОбр-Издат, 2002. - 176с.
- 3) ГОСТ ВПО 220400. Управление в технических системах. Направление подготовки специалиста. 652000 - Мехатроника и робототехника. - Введ. 2000-03-27. - М. Издательство стандартов, 2000 - 39 с.
- 4) Гордин, П.В. Детали и механизмы и основы конструирования: учебное пособие / П.В. Гордин, Е.М. Росляков, В.И. Эвелеков. - СПб.: СЗТУ, 2006. 186 с.
- 5) Детали и механизмы: Основы расчета, конструирования и технологии производства: учебное пособие / Р.С.Веселков, Т.Н. Гонтарова, В.П. Гонтаровский и др., под редакцией Б.Б. Самопкина - К.: Высшая школа, 1990. - 343 с., ил.
- 6) Иванов, А.С. Конструируем машины. Шаг за шагом. В 2-х частях - Ч.1; Шаги 1...9. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 328 с., ил.
- 7) Иванов, А.С. Конструируем машины шаг за шагом. В 2-х частях. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 392 с., ил. 64
- 8) Конструирование роботов / пер. с франц. Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайран Ж.-П. - М.: Мир, 1986. - 360 с. ил.
- 9) Крайнев, А. Идеология конструирования / А. Крайнев, М. .: Машиностроение-1, 2003. - 385 с., ил.
- 10) Крайнев, А. Удивительная механика /А. Крайнев. - М. Машиностроение, 2005. – 120 с., ил.
- 11) Криволапова Н.А. Войткевич Н.Н. Организация научно-исследовательской деятельности учащихся. / ИПК и ПРО Курганской области. - Курган. 2005.- 79с
- 12) Накано, Э. Ведение в робототехнику / пер. с япон. Логинов А.И., Филатов А.М. - М.: Мир, 1988. - 334 с., ил.
- 13) Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике /М. Предко; пер. с англ. В.П. Попова. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил. (Электроника для начинающего гения).
- 14) Шахинпур, М. Курс робототехники / пер. с англ. С.С. Дмитриева, под редакцией С.Л. Зенкевича - М.: Мир, 1990. - 527 с., ил.
- 15) Юревич, Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с., ил.

Для обучающихся и родителей

1. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007.
2. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Интернет-ресурсы

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://www.robotics.ru/> - каталог сайтов по робототехнике в России
6. <http://wroboto.org/> - сайт международной олимпиады роботов WRO

Общие ресурсы

1. Обновления программ: <http://mindstorms.lego.com/support/updates>
2. LUGNET: <http://www.lugnet.com>
3. MOC pages: <http://www.mocpages.com>
4. Brickshelf: <http://www.brickshelf.com>
5. Peeron LEGO Inventories: <http://www.peeron.com>
6. Technica: <http://isodomos.com/technica/technica.html>