

ПРИНЯТО

На Педагогическом совете
«Центра творчества» г. Сосенский
Протокол № 1
от «24» 08 20 26 г.

СОГЛАСОВАНО

С Методическим советом
«Центра творчества» г. Сосенский
Протокол № 1
от «24» 08 20 26 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
«Центра творчества» г. Сосенский
Приказ № 4-7
от «24» 08 20 26 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»
(стартовый уровень)**

Возраст обучающихся: 10-15 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: педагог дополнительного образования
Винокурова Мария Олеговна

г. Сосенский
2026 г.

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Особое место в системе дополнительного образования занимает техническое творчество – один из наиболее сложных и специфических видов человеческой деятельности. Использование конструкторов LEGO EV3 и Arduino позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с конструкторами обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с другими обучающимися, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 и Arduino обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет обучающимся получить результат в пределах одного или нескольких учебных занятий. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет обучающимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении тем. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 и Arduino обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения.

Направленность программы: техническая.

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

Новизна заключается в обучении учащихся творческому подходу при решении конструкторских задач, то есть поиску нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений, содержащих элементы новизны и их воплощению, основам рационализации и изобретательства.

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

окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Программа является *модифицированной*.

Адресат программы: Данная программа ориентирована на детей школьного возраста. Освоение программы не требует предварительной подготовки и специального отбора детей. Обучаться могут все дети по желанию в возрасте 10-15 лет. Программа может быть адаптирована для обучения детей с ОВЗ.

Объем программы: 136 часа

Формы обучения: очная, очно-заочная (при необходимости).

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 учебных часа. Учебный час – 40 минут. Обязательный перерыв между учебными часами не менее 10 минут.

Формы занятий: Образовательный процесс организуется в соответствии с учебным планом в творческих объединениях, сформированных в группы одного возраста или разных возрастных категорий, являющихся основным составом объединения, а также индивидуально.

Обучение по индивидуальному учебному плану осуществляется в порядке, установленном Положением об индивидуальном учебном плане Муниципального казенного учреждения дополнительного образования «Центр творчества», г. Сосенский Козельского района Калужской области

Срок освоения программы: 1 год

Уровень освоения программы:

стартовый **Язык реализации программы:**
русский

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование базовых умений и навыков в технических видах творчества посредством занятий по робототехнике

Задачи программы:

Предметные

- познакомить с инструктажем по технике безопасности при работе с конструктором
- познакомить с историей понятия «робот»
- познакомить с законами робототехники Айзека Азимова
- познакомить с понятиями «Алгоритм» и «Программа»
- обучить работе с меню блока EV3
- обучить программированию с помощью пункта меню Brick Program блока EV3
- познакомить с основными правилами работы на компьютере
- познакомить с понятиями «исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя»
- познакомить с основными элементами программного обеспечения Lego Mindstorms EV3
- познакомить со способами передачи движения
- познакомить с датчиками и принципом их работы
- обучить программированию датчиков
- сформировать навык сборки робота и программирования по собственному замыслу
- познакомить с трехмерном моделированием
- ознакомить с программой Lego Digital Designer
- обучить построению различных моделей роботов в среде Lego Digital Designer
- познакомить с основными видами соревнований

- познакомить с основными понятиями микроэлектроники
- познакомить с техникой безопасности при работе с электронными элементами
- познакомить с микроконтроллером Arduino
- обучить чтению электронных схем
- познакомить с основными принципами программирования микроконтроллеров
- обучить программированию на Arduino
- познакомить с датчиками для микроконтроллеров
- сформировать навык практического применения микроконтроллеров

Метапредметные

- развить интерес к технике, конструированию, программированию;
- развить навыки инженерного мышления, умение самостоятельно конструировать робототехнические устройства;
- развить навыки самостоятельного и творческого подхода к решению задач с помощью робототехники;
- развить логическое и творческое мышление обучающихся;
- развить творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации;
- развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

Личностные

- содействовать воспитанию устойчивого интереса к изучению робототехники, техническому творчеству;
- содействовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- содействовать воспитанию интереса к техническим профессиям.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Всего	Теория	Практика	Формы контроля
1.	Вводное занятие	1	0,5	0,5	Опрос, наблюдение
2.	Начало работы	2	1	1	Наблюдение, анализ
3.	Механизмы	28	7	21	
3.1.	<i>Зубчатые передачи</i>	4	1	3	Наблюдение, анализ
3.2.	<i>Возвратно-поступательный механизм</i>	4	1	3	Наблюдение, анализ
3.3.	<i>Червячные передачи</i>	4	1	3	Наблюдение, анализ
3.4.	<i>Кулачковый механизм</i>	4	1	3	Наблюдение, анализ
3.5.	<i>Храповый механизм</i>	4	1	3	Наблюдение, анализ
3.6.	<i>Подъемные механизмы</i>	8	2	6	Наблюдение,

					анализ
4.	Программа Структур	6	2	4	
4.1.	<i>Структура «Цикл»</i>	3	1	2	Наблюдение, анализ
4.2.	<i>Вложенные циклы. Ветвление.</i>	3	1	2	Наблюдение, анализ
5.	Конструирование и программирование Lego Mindstorms EV3	41	18	23	
5.1.	<i>Обзор программного обеспечения</i>	2	1	1	Наблюдение, анализ
5.2.	<i>Модуль EV3</i>	1	0	1	Наблюдение, анализ
5.3.	<i>Способы передачи движения</i>	8	4	4	Наблюдение, анализ
5.4.	<i>Датчики и моторы</i>	29	13	16	Наблюдение, анализ
5.5.	<i>Итоговая олимпиада</i>	1	0	1	Зачет
6.	Трехмерное моделирование	7	1	6	
6.1.	<i>Введение в виртуальное конструирование</i>	3	1	2	Наблюдение, анализ
6.2.	<i>Простейшие модели</i>	1	0	1	Наблюдение, анализ
6.3.	<i>Колесные, гусеничные и шагающие роботы</i>	3	0	3	Наблюдение, анализ
7.	Состязания роботов	20	2	18	
7.1.	<i>Сумо</i>	4	1	3	Наблюдение, анализ
7.2.	<i>Кегельринг</i>	4	0	4	Наблюдение, анализ
7.3.	<i>Следование по линии</i>	5	1	3	Наблюдение, анализ
7.4.	<i>Слалом</i>	3	0	3	Наблюдение, анализ
7.5.	<i>Гонки шагающих роботов</i>	4	0	4	Наблюдение, анализ
8.	Робототехника на основе Arduino	30	12	18	
8.1.	<i>Введение в микроэлектронику</i>	5	2	3	Наблюдение, анализ
8.2.	<i>Основные принципы программирования микроконтроллеров</i>	10	4	6	Наблюдение, анализ
8.3.	<i>Датчики для микроконтроллера</i>	5	2	3	Наблюдение, анализ
8.4.	<i>Практическое применение микроконтроллеров</i>	10	4	6	Наблюдение, анализ
					анализ
9.	Итоговое занятие	1	0,5	0,5	Наблюдение,

					анализ
	ИТОГО:	136	44	92	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором. Робот «Что такое?» или «Кто такой?». История термина «робот». Демонстрация изображений и видео современных роботов. Наука «Робототехника». Законы робототехники Айзека Азимова. Модульность деталей Lego. Определение размера деталей и их название.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

2. Начало работы

Теория: Устройство и назначение сервомоторов и датчиков. Различия в восприятии информации органами чувств человека и датчиками робота. Понятия «Алгоритм» и «Программа». Демонстрация программирования на блоке EV3.

Практика: Работа с меню блока EV3. Подключение моторов и датчиков и просмотр их показаний в режиме реального времени. Сборка робота-пятиминутки. Запуск Демо-программы на блоке EV3. Программирование с помощью пункта меню Brick Program на блоке.

3. Механизмы

3.1. Зубчатые передачи.

Теория: Понятия «зубчатые передачи», «ремённая передача», «червячная передача», «кулачковый механизм» и «храповый механизм».

Практика: Самостоятельная работа с конструкторами Lego Mindstorms EV3.

3.2. Возвратно-поступательный механизм.

Теория: Понятие «возвратно-поступательный механизм». Механизм возвратно-поступательного движения. Область его применения.

Практика: Проверь себя – самостоятельная работа с конструкторами Lego Mindstorms EV3.

3.3. Червячные передачи.

Теория: Червячная передача: общие сведения, устройство передачи. Классификация червячных передач. Достоинства и недостатки червячных передач.

Практика: Проверь себя – самостоятельная работа с конструкторами Lego Mindstorms EV3.

3.4. Кулачковый механизм.

Теория: Понятие «кулачковый механизм». Достоинства и недостатки кулачных механизмов.

Практика: Проверь себя – самостоятельная работа с конструкторами Lego Mindstorms EV3.

3.5. Храповый механизм

Теория: Понятие «храповый механизм», «люфт». Строение храпового механизма. Принцип действия храпового механизма. Примеры использования.

Практика: Самостоятельная работа с конструкторами Lego Mindstorms EV3.

3.6. Подъёмные механизмы.

Теория: Понятие «лифт». Инженерные проекты.

Практика: Самостоятельная работа с конструкторами Lego Mindstorms EV3.

4. Программа Структур.

4.1. Структура цикл.

Теория: Понятия «цикл», «тело цикла», «итерация». Структура цикл. Датчик касания.

Практика: Написание программы, которая будет в течении 10 секунд выводить на экран модуля EV3 количество нажатий на датчик касания и отображать их 5 секунд в середине экрана.

5. Конструирование и программирование Lego Mindstorms EV3

5.1. Обзор программного обеспечения

Теория: Основные правила работы на компьютере. Понятия «исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя». Свойства алгоритма.

Практика: Основные элементы программного обеспечения Lego Mindstorms EV3. Палитра команд и область программирования.

5.2. Модуль EV3

Практика: Выполнение заданий «Звуки модуля», «Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

5.3. Способы передачи движения

Теория: Зубчатые и ременные передачи. Сравнение зубчатых и ременных передач (преимущества и недостатки каждого способа передачи движения). Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число. Выигрыш в скорости и в силе при использовании повышающей и понижающей зубчатых передач. Расчёт передаточного числа зубчатой передачи. Повышающая и понижающая ременные передачи. Зависимость скорости от диаметра шкивов. Червячная передача. Выигрыш в силе при использовании червячной передачи.

Практика: Сборка робота с манипулятором на выбор («Подъёмник» или «Захват») и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Сборка конструкций по образцу. Программирование.

5.4. Датчики и моторы

Теория: Датчик касания. Принципы работы датчика касания. Гироскопический датчик. Принципы работы гироскопа. Датчик цвета – цвет. Датчик цвета – свет. Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощения света поверхностью. Цвет. Закон отражения света. Ультразвуковой датчик. Ультразвук. Отражение звука. Работа ультразвукового датчика. Равномерное движение вперёд и назад. Понятия

«равномерное движение» и «скорость». Движение в оборотах, градусах поворота колеса и секундах и влияние изменения мощности на пройденное расстояние. Расчет пройденного расстояния. Понятия «расстояние», «скорость» и «длина окружности». Расчет расстояния в оборотах и градусах в зависимости от диаметра колеса. Виды поворотов: плавный поворот, поворот вокруг одного из колёс, разворот на месте. Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка. Виды равносторонних многоугольников. Углы правильных многоугольников. Пропорция. Отражение и поглощение света поверхностью (повторение). Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета. Свет как волна. Излучение. Движение по чёрной линии. Принцип работы гироскопического датчика (повторение). Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику. Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике. Остановка у объекта. Движение вдоль стены. Программа для движения вдоль стены.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик касания» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства». Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Гироскопический датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства». Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик цвета – Свет» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства». Сборка конструкций. Выполнение задания «Ультразвуковой датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства». Сборка приводной платформы. Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой» из раздела Самоучителя «Основы». Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой на заданное расстояние» из раздела Самоучителя «Основы». Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с раздельными моторами» из раздела Самоучителя «Основы». Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота приводной платформы на 90°, 180°, 270°, 360°. Определение необходимого угла поворота с помощью пропорции. Паркинг роботов. Сборка робота и программирование. Выполнение задания «Остановиться у линии» из раздела Самоучителя «Основы». Составление и испытание программы для бесконечного движения робота внутри чёрного круга (самостоятельно). Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Движение по чёрной линии» из раздела Самоучителя «Основы». Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться под углом» из раздела Самоучителя «Основы». Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться у объекта» из раздела Самоучителя «Основы». Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Движение вдоль объекта» из раздела Самоучителя «Основы». Сборка робота и составление программ по собственному замыслу. Возможно использование ресурсных наборов.

5.5. Итоговая олимпиада

Практика: Итоговая олимпиада по теме «Конструирование и программирование Lego Mindstorms EV3»

6. Трёхмерное моделирование

6.1. Введение в виртуальное конструирование

Теория: Интерфейс программы Lego Digital Designer. Назначение элементов. Режимы Lego Digital Designer. Виды рабочих модулей в среде Lego Digital Designer. Способы манипулирования трёхмерным элементом.

Практика: Построение модели зубчатой передачи в среде Lego Digital Designer. Построение модели одномоторной тележки в среде Lego Digital Designer.

6.2. Простейшие модели

Практика: Построение модели тележки с несколькими моторами и контроллером в среде Lego Digital Designer.

6.3. Колесные, гусеничные и шагающие роботы

Практика: Построение модели робота с несколькими моторами и контроллером в среде Lego Digital Designer по заданию (колесный робот с полным приводом, робот на гусеничном ходу, шагающий робот на 4-х лапах).

7. Соревнования роботов

7.1. Сумо

Теория: Правила соревнований «Сумо». Требования, предъявляемые к роботам, выступающим на соревнованиях «Сумо».

Практика: Сборка робота для соревнования «Сумо» и составление для него программы в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Соревнования «Сумо». Отладка роботов в среде программирования Lego Mindstorms EV3.

7.2. Соревнование «Кегельринг»

Практика: Сборка робота для соревнования «Кегельринг» и составление для него программы в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Поиск оптимального алгоритма программы. Соревнование «Кегельринг».

7.3. Соревнование «Следование по линии»

Теория: Алгоритмы управления роботами с различным числом датчиков цвета.

Практика: Сборка робота для соревнования «Следование по линии» и составление для него программы в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Поиск оптимального алгоритма программы. Соревнования «Следование по линии». Отладка программ роботов в среде программирования Lego Mindstorms EV3.

7.4. Соревнование «Слалом»

Практика: Сборка робота для соревнования «Слалом» и составление для него программы в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Соревнования роботов «Слалом». Отладка программ роботов в среде программирования Lego Mindstorms EV3.

7.5. Соревнование «Гонки шагающих роботов»

Практика: Сборка робота для соревнования «Гонки шагающих роботов» и составление для него программы в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Поиск оптимального алгоритма программы. Соревнования «Гонки шагающих роботов».

8. Робототехника на основе Arduino

8.1. Введение в микроэлектронику

Теория: Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Основные понятия микроэлектроники. Знакомство с микроконтроллером Arduino. Среда программирования. Техника безопасности при работе с электронными элементами. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом.

Практика: Написание простейшей программы. Проекты «Маячок» и «Светофор».

8.2. Основные принципы программирования микроконтроллеров

Теория: Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы. Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевы переменные и константы, логические операции. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел. Использование датчика в программировании Arduino. Понятие массива. Массивы символов. Пьезоэффект. Управление звуком.

Практика: Проект «Азбука Морзе». Проекты «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Кнопочные ковбои». Проекты «Маячок с нарастающей яркостью», «Модель пламени свечи», «Светильник с управляемой яркостью». Проекты «Счетчик нажатий» и «Секундомер».

8.3. Датчики для микроконтроллера

Теория: Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino.

Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы. Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчики температуры и влажности. Датчик давления. Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы и др.

Практика: Проекты «Автоматическое освещение» и «Измерение температуры». Проекты «Защитный код клавиатуры», «Индикация света», «Измерение сердцебиения, температуры, влажности и давления воздуха».

8.4. Практическое применение микроконтроллеров

Теория: Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление. Массив данных. Электронные часы. Пьезопищалка. Частота звука. Подключение пьезоизлучателя (Buzzer), изучение команды tone(). Воспроизведение простых мелодий. Управление звуками аналоговым входом tonePitchFollower. Пианино (несколько обычных кнопок, при нажатии одной – своя нота). Что такое библиотеки. Использование библиотек в программе. Установка, создание библиотек. Библиотека math.h. Использование математических функций в программе. Жидкокристаллический экран (ЖК-экран). Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру. Основные команды для вывода информации на экран. Бегущая строка. Вывод на экран информации с датчиков из предыдущих занятий. Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Arduino. Преобразование текстовых сообщений в команды. Программирование объектов, объект String, цикл while, оператор выбора case. Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели. Транзисторы. Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Скорость вращения мотора, изменение направления вращения. Библиотека servo.h.

Практика: Проекты «Секундомер», «Счетчик нажатий», «Перетягивание каната». Проекты «Мерзкое пианино», «Проигрыватель мелодий», «Измеритель уровня громкости». Проекты «Комнатный термометр» и «Метеостанция». Проекты «Тестер батареек», «Вывод сообщений на экран дисплея», «Светильник, управляемый по USB», «Передача закодированных сообщений». Проекты «Пантограф» и «Миксер».

9. Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов работы за учебный год

Практика: Проведение промежуточной аттестации

1.4. Планируемые результаты

Предметные:

По окончании обучения обучающийся будет знать:

- инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором
- история понятия «робот»
- законы робототехники Айзека Азимова
- понятия «Алгоритм» и «Программа»
- основные правила работы с компьютером
- понятия «исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя»
- основные элементы программного обеспечения Lego Mindstorms EV3
- способы передачи движения
- датчики и принцип их работы
- трехмерное моделирование
- программу Lego Digital Designer
- основные виды соревнований по робототехнике

- основные понятия микроэлектроники
- технику безопасности при работе с электронными элементами
- микроконтроллер Arduino
- основные принципы программирования микроконтроллеров
- датчики для микроконтроллеров

По окончании обучения обучающийся будет уметь:

- работать с меню блока EV3
- программировать с помощью пункта меню Brick Program блока EV3
- программировать датчики
- строить различные модели роботов в среде Lego Digital Designer
- читать электронные схемы
- программировать на Arduino

По окончании обучения обучающийся будет владеть:

- навыком сборки робота и программирования по собственному замыслу
- навыком практического применения микроконтроллеров

Метапредметные:

По окончании обучения обучающийся будет:

- проявлять интерес к технике, конструированию, программированию
- владеть навыками инженерного мышления
- владеть умением самостоятельно конструировать робототехнические устройства
- владеть навыками самостоятельного и творческого подхода к решению задач с помощью робототехники
- иметь логическое и творческое мышление
- иметь творческие способности и их потребность в реализации
- иметь интеллектуальные и практические умения
- самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания

По окончании обучения у обучающегося будут развиты: фантазия, изобретательность, умение обобщать, мелкая моторика рук и глазомера, координация движений, творческие способности, внимание, память.

Личностные:

По окончании обучения обучающийся будет:

- содействовать воспитанию устойчивого интереса к изучению робототехники, техническому творчеству
- содействовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество
- содействовать интересу к техническим профессиям

По окончании обучения у обучающегося будут развиты: аккуратность, дисциплинированность, ответственность за порученное дело, нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, взаимопомощь, уважение к труду окружающих и другие).

II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Продолжительность учебного года	01.09.2026-31.05.2027
Количество учебных недель	34 учебные недели

и дней в учебном году	170 дней
Режим работы	2 раза в неделю по 2 часа
Выходные дни	Праздничные дни, установленные законодательством РФ и свободные дни, в которые не проводятся занятия согласно индивидуального графика работы
Каникулы	31.12.2026-10.01.2027 (зимние)

2.2. Условия реализации программы

2.2.1. Кадровое обеспечение

Педагог, реализующий данную программу, должен обладать следующими личностными и профессиональными качествами:

- умение вызывать интерес к себе и преподаваемому предмету
- умение создавать комфортные условия для успешного развития личности обучающихся
- умение увидеть и раскрыть творческие способности обучающихся
- постоянное самосовершенствование педагогического мастерства и повышение уровня квалификации по специальности.

2.2.2. Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в специальном, регулярно проветриваемом, хорошо освещенном помещении, где имеются рабочие места для обучающихся, стенды с образцами и описанием технологических операций, шкафы для хранения материалов для работы. Одно из важнейших требований – соблюдение правил охраны труда, норм санитарной гигиены в помещении и на рабочих местах, правил пожарной безопасности.

Для занятий требуются следующие материалы и инструменты:

- Базовые наборы конструктора Lego Mindstorms EV3 45544
- Ресурсные наборы конструктора Lego Mindstorms EV3 45560
- Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3
- Программное обеспечение LEGO Digital Designer
- Ноутбуки или ПК
- Готовые поля для заданий и соревнований
- Стол для запуска роботов
- Наборы по микроэлектронике Arduino «Матрешка Z»

2.2.3. Информационное обеспечение

Методическая и дидактическая литература:

- дидактический материал «История развития робототехники» (приложение № 9)
- дидактический материал по теме «Конструирование и программирование Lego Mindstorms EV3» (приложение № 10)
- дидактический материал по теме «Трёхмерное моделирование» (приложение № 11)
- дидактический материал по теме «Состязания роботов» (приложение № 12)
- дидактический материал по теме «Робототехника на основе Arduino» (приложение № 13)

Электронные ресурсы:

- <http://wiki.amperka.ru>

- <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino>
- <http://avr-start.ru/?p=980>
- <http://bildr.org>
- <http://arduino4life.ru>
- <http://arduino-progect.net>
- <https://infourok.ru/znakomstvo-s-programmoy-lego-digital-designer-2295915.html?ysclid=l70a0d721546677276>
- <https://mirrobo.ru/pilot/lego-digital-designer-rukovodstvo-polzovatelja-4-3/?ysclid=I70abiczhf399733383>

2.2.4. Нормативно-правовое обеспечение:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ)
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей»
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
- Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...»)
- Государственная программа «Развитие образования»
- Федеральная целевая программа развития образования
- Устав Учреждения, локальные нормативные акты Учреждения.

2.3. Формы аттестации/контроля

Виды контроля: входной, текущий, промежуточный.

- Входной контроль – проводится перед началом образовательного процесса с целью определения уровня развития обучающихся.
- Текущий контроль – проводится с целью оценки качества освоения обучающимися учебного материала.
- Промежуточная аттестация – представляет собой оценку качества усвоения обучающимися учебного материала за определённый учебный период.

Методы контроля: беседа, наблюдение, анкетирование, тестирование, анализ результатов, игра.

Формы контроля: проверочные задания, беседа-опрос, викторины, тестирование, олимпиада, соревнования, выполнение творческих индивидуальных и групповых заданий, участие в мероприятиях разного уровня.

На основании Устава Учреждения, выдача документа об успешном окончании обучения по ДООП не предусмотрена.

Справка об обучении выдается обучающимся, не завершившим полное освоение ДООП, в соответствии с Положением о выдаче справки об обучении в Муниципальном казенном учреждении дополнительного образования «Центр творчества», г. Сосенский Козельского района Калужской области.

2.4. Оценочные материалы

Диагностические методики для текущего контроля разрабатываются педагогом:

- по теме «Конструирование и программирование Lego Mindstorms EV3» (приложение № 4)
- по теме «Трехмерное моделирование» (приложение № 5)
- по теме «Состязания роботов» (приложение № 6)
- по теме «Робототехника на основе Arduino» (приложение № 7)

Диагностические материалы для промежуточного контроля (приложение № 8)

2.5. Методические материалы

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

Первоначальное использование конструкторов требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде. В дальнейшем, обучающиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности обучающегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта
- Цель и задачи представляемого проекта
- Разработка механизма на основе конструктора LEGO Mindstorms
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов обучающиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность детей.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности обучающихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность, в сочетании с

групповой, индивидуальной формой работы. На каждом из вышеперечисленных этапов обучающиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка за счет уменьшения доли репродуктивной деятельности: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии, здоровые сберегающие технологии и др. Использование данных технологий способствует повышению качества образования, снижению нагрузки обучающихся, более эффективному использованию учебного времени. Личностно-ориентированное обучение дает возможность создания комфортных, бесконфликтных условий, которые способствуют личностному проявлению обучающихся: предоставление им возможности задавать вопросы, высказывать оригинальные идеи, обмениваться мнениями, дополнять и анализировать ответы товарищей.

При организации деятельности учащихся используются индивидуальные и групповые формы работы. На занятиях применяются разные методы обучения: словесные (беседа, рассказ), наглядные, практические, частично-поисковые, методы проблемного обучения (при выполнении практических работ, подготовки к соревнованиям), метод проектов. Разнообразные формы организации деятельности детей, применяемые на занятии, способствуют проявлению познавательной активности ребят. Таким образом, формируется, поддерживается и повышается мотивация к прочному осознанному усвоению учебного материала. С этой же целью систематически проводится проверка и оценка результатов обучения в разных формах: опрос, тестирование, практическая работа, выставка работ, соревнование.

2.6. Рабочая программа

Является приложением к основной ДООП (приложение № 1)

2.7. Рабочая программа воспитания

Является приложением к основной ДООП (приложение № 2)

Календарный план воспитательной работы (приложение № 3)

2.8. Список литературы

- Гололобов В. Н. С чего начинаются роботы? О проекте Arduino для школьников (и не только), 2011
- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику / Практикум для обучающихся. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
- Рогов Ю. В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод. Пособие / Ю. В. Рогов. – Челябинск, 2012
- Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013
- Корягин А. В. Образовательная робототехника. Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016
- Воротников С. А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009
- Кто есть кто в робототехнике: Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем / Сост. А. П. Барсуков. – М.: Изд-во «ДМК-пресс». – Вып. II.

- Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2011
- Юревич Е. И. Основы робототехники. 3-е изд. Учебное пособие. – СПб: Изд-во «БХВ – Петербург», 2010
- Интернет-источники (см. п. 2.2.3 настоящей ДООП)