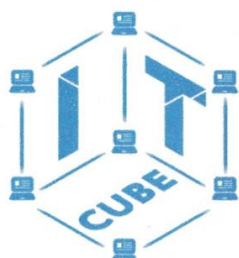


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
«КУЗНЕЦКИЙ КОЛЛЕДЖ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

Центр цифрового образования детей «IT-куб»



**ЦЕНТР ЦИФРОВОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ "IT-КУБ"
г.Кузнецк, Пензенская область**



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ ПО «ККЭТ»
 Г.А. Хархун
Приказ № 1 от 29 августа 2023 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Программирование роботов»
(36 учебных часов)**

Составитель: к.т.н. В.В. Петрунин

2023 г.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа технической направленности «Программирование роботов» (далее - Программа) разработана на основе нормативно-правовой документации:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Минпросвещения России от 2 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении плана основных мероприятий до 2020 года, проводимых в рамках Десятилетия детства» от 6 июля 2018 года №1375-р (с изменениями на 14 декабря 2019 года)»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года Б1996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 года № 1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН

2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

– Устав ГАПОУ ПО «Кузнецкий колледж электронных технологий»;

– Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность ГАПОУ ПО ККЭТ.

1.1 Направленность программы

Программа имеет техническую направленность и предназначена для использования в системе дополнительного образования детей.

1.2 Новизна программы

Курс носит междисциплинарный характер и позволяет решить задачи развития у учащихся научно-исследовательских, проектных, технико-технологических и гуманитарных компетенций.

В ходе освоения программы, учащиеся получают навыки исследовательской и проектной деятельности, смогут реализовать воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для учащихся, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность.

Инновационную направленность программы обеспечивает соединение проектной и практикоориентированной деятельности учащихся с нацеленностью на результат и использование современных технологий.

1.3 Актуальность программы

Программа строится на концепции подготовки учащихся к инженерным специальностям. Актуальность программы обусловлена необходимостью вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству, так как в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, развитие робототехники обусловлено постоянно растущим спросом на специалистов в изучаемой сфере, а так же в множестве различных сферах с технической направленностью; полученные на занятиях знания становятся для

учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве и выборе будущей профессии.

1.4 Педагогическая целесообразность

Программа знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной средах.

Такую стратегию обучения и помогает реализовать образовательная среда Lego, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия различных вариантов решения. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

1.5 Отличительные особенности программы

Программа основана на педагогическом опыте автора-составителя. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности. Особенностью данной программы является интеграция проверенных методик освоения базовых понятий робототехники с помощью конструкторов LEGO.

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

Образовательная программа реализует идею изучения и развития российской науки в целях изучения важных областей науки, технологии, конструирования, математики для вхождения в новую Международную парадигму: STEM-образование.

1.6 Возраст учащихся, на которых рассчитана образовательная

программа

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы: от 11 до 17 лет.

Условия набора учащихся: принимаются все желающие.

Наполняемость в группах - до 12 человек.

1.7 Сроки и формы реализации программы

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность занятия - 45 минут. После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся.

Форма обучения: очная, а также очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

1.8 Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс осуществляется в группах с детьми разного возраста. Состав группы постоянный; количество учащихся 12 человек.

Программа предоставляет учащимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников.

1.9 Цель и задачи программы

Цель программы - развитие творческих способностей учащихся к комплексному анализу информации, сформировать личность учащегося, способного самостоятельно ставить учебные цели и проектировать пути их реализации. Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд образовательных, развивающих и воспитательных задач:

Образовательные:

1. Изучение основ робототехники с применением

программируемых устройств;

2. Познакомить с основами программирования в компьютерной среде EV3;

3. Научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;

Развивающие:

1. Развивать образное мышление;

2. Развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;

3. Развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и реализовать свой творческий замысел;

4. Сформировать у учащихся способность к успешной самопрезентации и формированию позитивного имиджа в социальных сетях;

5. Формировать мотивацию к профессиональному самоопределению учащихся.

Воспитательные:

1. Воспитать умение работать в коллективе с учетом личностных качеств учащихся, психологических и возрастных особенностей;

2. Воспитать трудолюбие и уважительные отношения к интеллектуальному труду;

3. Формировать у учащихся мотивации к здоровому образу жизни;

4. Формировать информационную культуру.

1.10 Планируемые результаты

Личностные:

– сформировать устойчивый интерес к правилам здоровьесберегающего и безопасного поведения;

– сформировать умение проявлять в самостоятельной деятельности волево-логическую культуру и компетентность;

– развить аналитическое, практическое и логическое мышление;

– развить самостоятельность и самоорганизацию;

- развить умение работать в команде, развить коммуникативные навыки;
- сформировать культуры поведения, умения правильно, культурно выражать свои эмоции и чувства.

Развивающие:

- развить умение представлять результаты своей работы окружающим, аргументировать свою позицию;
- развить критическое мышление;
- развить познавательную активность.

Социальные:

- сформировать умение культурно вести себя в общественных местах в соответствии с обстоятельствами, радоваться совместным действиям со сверстниками и общему результату;
- сформировать умение пользоваться приемами коллективного творчества;
- сформировать культуру общения;
- сформировать умение эстетического восприятия мира и доброе отношение к окружающим.

Регулятивные:

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

Познавательные:

- сформировать умение работать с литературой и другими источниками информации; умеет самостоятельно определять цели своего обучения;
- сформировать умение выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- сформировать умение организовать учебное сотрудничество и

совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе.

Коммуникативные:

- сформировать умение организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- сформировать умение работать индивидуально и в группе, уметь вступать в контакт со сверстниками.

Предметные:

- сформировать знания об основных приемах конструирования роботов;
- сформировать знания об основах алгоритмических конструкций и умение использовать их для построения алгоритмов;
- сформировать знания об особенностях языка программирования EV3;
- сформировать умение создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям конкретной задачи;
- сформировать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов.

Метапредметные:

- сформировать умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- сформировать умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- сформировать умение работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- сформировать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформировать умение определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- сформировать умение работать в группе и коллективе;

- сформировать умение рассказывать о проекте;
- сформировать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

2 Содержание программы

Объём общеразвивающей программы: 72 часа.

Группы формируются по возрасту: 14–17 лет.

Формы занятий групповые.

Количество обучающихся в группе – 12 человек.

Состав групп постоянный.

Режим занятий: длительность одного занятия для предметных модулей составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Формы обучения: очная, а также очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

2.1 Рабочая программа дополнительного образования для организации работы по тематическому направлению «Программирование роботов»

Таблица 1

№ п/п	Наименование модулей	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		всего.	теорет.	практ.	
1.	Устройство и сборка робототехнических устройств (на основе наборов LEGO MINDSTORMSEV3)	8	6	2	Тестирование по пройденному материалу
1.1	Что такое робототехника. Цели и задачи работы т/объединения. Знакомство с деталями конструктора. Инструктаж по ОТ и ПДД	2	2		Беседа. Опрос
1.2	Изучение основ программирования с помощью интерфейса контроллера ev3. Контроллер EV3. Особенности программирования контроллера. Конструкционные материалы, соединительные кабели.	2	2		
1.3	Ультразвуковой датчик (датчик расстояния), основы работы. Датчик касания, основы работы.	1	1		
1.4	Практическая работа "Сборка штатной машины роботизированной тележки."	1		1	
1.5	Датчик звука- микрофон, основы работы. Датчик освещенности, основы работы.	1	1		
1.6	Сборка штатной машины роботизированной тележки.	1		1	
2.	Основы программирования контроллера EV3	13	5	8	Тестирование по пройденному материалу
2.1	Составление блок-схем стандартных алгоритмов для управления роботом.	2		2	
2.2	Изучение программных блоков: блоки действий и выполнения программ, блоков датчиков.	2	1	1	
2.3	Изучение программных блоков: блоки модернизации, блоки операции над датчиком.	2	1	1	

2.4	Понятие проект, управление проектом. Изучение правил формирования структуры хранения разрабатываемых программ. Понятие память контроллера	1	1		
2.5	Написание и отладка программ по ранее составленным алгоритмам.	1		1	
2.6	Понятие интерфейс подключения и его применение. Режим ожидания в программировании.	1	1		
2.7	Программирование контроллера ev3.	1		1	
2.8	Изучение программ для различных моделей, созданных с помощью конструктора legoev3.	1	1		
2.9	Конструирование робота GRIPP3R для поднятия грузов.	1		1	
2.10	Конструирование электрической гитары (Electricguitar)	1		1	
3.	Создание и программирование стандартных моделей роботов	4	2	2	Тестирование по пройденному материалу
3.1	Изучение программ для различных моделей, созданных с помощью конструктора legoev3.	1	1		
3.2	Конструирование робота погрузчика (Bobcat)	1		1	
3.3	Организация проведения поиска о Лего-соревнованиях, о моделях. Утверждение моделей. Постановка задачи для робота.	1	1		
3.4	Сборка своих моделей.	1		1	
4.	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	6	0	6	Защита проектов
4.1	Разработка алгоритмов программы. Поиск информации по технологии сборки и программной составляющей робота	2		2	

4.2	Анализ собранного робота. Подготовка презентации собственной модели.	2		2	
4.3	Корректировка модели в соответствии с проанализированными данными. Анализ проделанной работы.	2		2	
5.	Подготовка к состязаниям роботов	5	2	3	Соревнования по робототехнике
5.1	Изучение правил основных видов спортивных соревнований, кегельринг-первый шаг, сумо - шагающие роботы.	1	1		
5.2	Сборка и настройка индивидуальных моделей спортивных роботов.	1		1	
5.3	Подготовка к проведению внутренних отборочных соревнований.	2		2	
5.4	Подведение итогов выступления на конкурсах и соревнованиях.	1	1		
ИТОГО:		36	15	21	

2.2 Содержание учебного плана

Модуль 1. Устройство и сборка робототехнических устройств

Цели и задачи курса. Что такое контроллер EV3. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о составе роботизированных систем. Классификация исполнительных механизмов, датчиков. Особенности программирования контроллера.

Знакомство с деталями набора LEGO MINDSTORMS EV3. Техника безопасности при работе с конструктором.

Определение понятий: «робот», «робототехника», «контроллер», «датчик», «шаговый двигатель».

Знакомство с элементами конструктора:

- конструкционные материалы;
- колеса;

- дифференциал;
- соединительные элементы.
- Знакомство с электронными компонентами и их использование:
- модуль EV3 с батарейным блоком;
- датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, звука - микрофон, освещенности.

Практическая работа: сборка штатной модели роботизированной тележки и изучение основ программирования с помощью интерфейса контроллера EV3.

Модуль 2. Основы программирования контроллера EV3

Знакомство со средой программирования LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

Определение понятий: «проект», «программа проекта», «интерфейс подключения», «память контроллера».

Изучение правил формирования структуры хранения разрабатываемых программ. Изучение понятий: «цикл», «ветвление», «режим ожидания».

Практическая работа: составление блок-схем стандартных алгоритмов для управления роботом.

Изучение программных блоков:

- блоки действий;
- блоки выполнения программ;
- блоки датчиков;
- блоки операций над данными;
- блоки модернизации.

Написание и отладка программ по ранее составленным алгоритмам.

Модуль 3. Создание и программирование стандартных моделей роботов

Сборка и изучение программ моделей:

- робот «ГироБой» - самобалансирующийся робот;
- робот сортировки цветов;
- робот щенок - используется все датчики для программирования действий;

– рука робота H25 - использует датчик цвета и датчик касания для управления своими действиями.

Модуль 4. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему

Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаниях моделей, технологии сборки и программирования Лего -роботов.

Обсуждение актуальных областей применения роботов в производстве и обычной жизни. Утверждение тем самостоятельной работы.

Практическая работа: сборка своих моделей.

Анализ умений программирования робота.

Проведение выставок и защит выполненных работ.

Тема 6. Подготовка к состязаниям роботов

Работа в Интернете. Изучение правил основных видов спортивных соревнований.

- траектория-первый шаг;
- траектория-алгоритм;
- кегельринг-первый шаг;
- кегельринг-квадро;
- сумо-маневрирование;
- лабиринт.

Практическая работа: сборка, настройка индивидуальных моделей спортивных роботов. Проведение внутренних отборочных соревнований.

Анализ достоинств и недостатков. Подготовка команды для выступления на соревнованиях различного уровня.

Рефлексия полученных знаний. Подведение итогов выступления на конкурсах и соревнованиях.

3. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;

Оборудование:

- Доска интерактивная для показа презентаций;
- Принтер Canon MF742CDw;
- ноутбуки Lenovo ThinkPad P590 с подключенными компьютерными мышами Logitech на каждого обучающегося и преподавателя;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- Стол по робототехнике Уникум-Лего и поля (лабиринт, футбол, траектория биатлон, траектория квест, траектория счётчик, шорт-трек, HR траектория-квест);
- Конструкторы LEGO: основные и ресурсные наборы EV3, WRO,

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Google Chrome последней версии;
- программное обеспечение «Lego Mindstorms Education EV3»;
- программное обеспечение ROBOTC for LEGO Mindstorms 4.X;

Кадровое обеспечение:

При реализации программы стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения Lego Education.

4. Список литературы

Рекомендуемая методическая литература для педагогов:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. - 288 с.
2. Перворобот NXT: Экоград. Комплект заданий: книга для учителя. -102 с.
3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. - С-Пб, Наука, 2013. - 319 с.
4. Martijn Voogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build. - San Francisco: No Starch Press, 2007.

Интернет-ресурсы

1. Всё на русском языке о роботах LEGO MINDSTORMS EV3 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.prorobot.ru>.
 2. Каталог сайтов по робототехнике [Электронный ресурс]. URL: <http://robotics.ru/>.
 3. Официальный сайт LEGO Digital Designer [Электронный ресурс]. URL: <http://ldd.lego.com/>.
 4. Официальный сайт Международных состязаний роботов [Электронный ресурс].URL: <http://wroboto.ru/>.
 5. Официальный сайт Международных состязаний роботов: всероссийский этап [Электронный ресурс]. URL: <http://robolymp.ru/>.
 6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
- Fun Projects for your LEGO® MINDSTORMS® NXT: англоязычный сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://nxtprograms.com>.