

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
АЛТАЙСКОГО КРАЯ

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАЕВОЙ ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ»

СОГЛАСОВАНО
Протокол
Педагогического совета

№ 12 от 31.05 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор КГБУ ДО «КЦИТР»



А.Д. Садовой
2018 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА КРАЕВОГО ПРОФИЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «ИТ-ТЕХНОЛОГИИ»
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»**

Возраст обучающихся: 8-13 лет
Количество часов: 42
Составитель: Франц Р.В., педагог
дополнительного образования
высшей квалификационной
категории, руководитель
некоммерческой организации
«Школа Роста» г. Бийска

Барнаул, 2018 г.

РАЗДЕЛ 1

Пояснительная записка

Научно-технический прогресс последних десятилетий неразрывно связан с интеллектуальным продуктом, открытиями и изобретениями, получаемыми в результате инновационной деятельности.

Одним из ведущих направлений современной прикладной науки является робототехника, которая занимается созданием и внедрением в жизнь человека автоматических машин, способных намного облегчить как промышленную сферу жизни, так и бытовую. Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека делают необходимым овладение знаниями об устройстве и принципах действия различных видов роботов и навыками пользования ими. Одним из эффективных путей знакомства с основами робототехники является конструирование роботов при помощи робототехнических конструкторов.

Занятия образовательной робототехникой способствуют расширению знаний по таким предметам школьной программы, как технология, физика, информатика и математика; развивают творческие способности, логическое мышление, любознательность, изобретательность, коммуникативные навыки, воспитывают настойчивость в преодолении трудностей.

Программа краевого профильного лагеря «ИТ-ТЕХНОЛОГИИ» «Основы робототехники» рассчитана на обучающихся младшего и среднего школьного возраста (8-13 лет), имеющих начальную подготовку и желающих развить свои компетенции в области образовательной робототехники, программирования и автоматического управления. Данной образовательной программой предусматривается подготовка школьников к самостоятельному конструированию роботов для решения конкретных задач, изучение необходимых теоретических сведений по составлению алгоритмов и программированию, участие в соревнованиях.

В группе занимается 10-17 человек.

Срок реализации программы 42 часа. Занятия проводятся ежедневно по 6 часов в течение 7 дней (на период функционирования летнего профильного лагеря «ИТ-ТЕХНОЛОГИИ»).

Программа основана на использовании робототехнических конструкторов Lego Mindstorms EV3.

Форма обучения: очная

Особенности организации образовательного процесса заключается в интеграции предметной профильной деятельности технической направленности с комплексом оздоровительных и досуговых мероприятий, проводимых на территории оздоровительного лагеря.

Организация работы с продуктами LEGO 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 вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с легкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боятся совершать ошибки и исправлять их. Программа предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. LEGO позволяет обучающимся:

- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Формируется необходимая теоретическая и практическая база, навыки работы с конструктором LEGO Mindstorms EV3, с принципами работы датчиков: касания, освещенности, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms EV3 дети знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно, пишут программы.

Результатом освоения содержания общеобразовательной программы является развитие ключевых компетентностей:

информационной (умение искать, анализировать, преобразовывать, применять информацию для решения проблем);

коммуникативной (умение работать в команде, разрешать конфликтные ситуации, эффективно сотрудничать с другими людьми);

самоорганизации (умение ставить цели, планировать, полноценно использовать личностные ресурсы);

самообразования (готовность планировать собственную образовательную траекторию);

рефлексивно-аналитической (умение анализировать собственную деятельность и по результатам анализа выстраивать собственную образовательную траекторию).

Цель: способствовать развитию у обучающихся творческих, познавательных и изобретательских способностей через обучение основам робототехники, программирования и конструирования.

Задачи:

Образовательные

- Формирование знаний о современных компьютерных технологиях, о приемах работы с конструкторской документацией;

Развивающие

- содействовать в развитии активного творческого мышления;
- формирование навыков проектной и конструкторской деятельности;

Воспитательные:

- развитие инициативности, самостоятельности, коммуникативных навыков, целеустремленности и трудолюбия;

- формирование творческо-воспитательной среды, направленной на развитие личностных качеств обучающихся, необходимых для инженерно-технических и инженерно-конструкторских специальностей.

Планируемые результаты и способы их проверки

Характеристика знаний, умений, которые должны получить обучающиеся, определяется в соответствии с теоретическими и практическими пунктами программы.

Предметные результаты:

Знать:

– принципы построения робототехнических конструкций для решения конкретных задач;

– основы алгоритмизации и программирования в среде Lego Mindstorms EV3.

Уметь:

– разрабатывать и собирать конструкции роботов из конструктора Lego Mindstorms EV3 для решения конкретных задач;

– управлять блоком EV3 робота: запускать программы на выполнение, удалять программы, проверять работоспособность датчиков и сервомоторов;

– составлять алгоритм работы робота;

– разрабатывать программу в среде Lego Mindstorms EV3 в соответствии с алгоритмом;

– выполнять отладку программы для робота.

Личностные результаты

– владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений;

- умение учитывать позицию собеседника, адекватно воспринимать и передавать информацию;
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения и ориентироваться на позицию партнёра в общении и взаимодействии;
- познавательный интерес к изучаемому материалу и способам решения новых задач;
- способность к самооценке на основе критериев успешности собственной деятельности;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения в области робототехники;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- приобретение уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи.
- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- умение отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение использовать приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских, технологических и организационных задач.

Метапредметные результаты

- владение общепредметными понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи и делать выводы;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения поставленной задачи;
- пользоваться основными средствами телекоммуникации; участвовать в коллективной коммуникативной деятельности в информационной образовательной среде, фиксировать ход и результаты общения;
- создавать работающие модели и управлять ими в различных средах;
- определять последовательность выполнения действий, составлять инструкции (простые алгоритмы) в несколько действий, строить программы для компьютерного исполнителя с использованием конструкций последовательного выполнения и повторения.

Учебный план

№	Название темы	Содержание	Количество часов, в том числе	
			теория	практика
Раздел 1. Актуализация и систематизация знаний				
1	Техника безопасности. Место робототехники в мире.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютером и робототехническим конструктором. Повторение: место робототехники в современном мире, направления развития робототехники.	1	1

2	Базовые конструкции роботов. Обзор блоков программирования.	Сервомоторы. Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик. Калибровка датчиков. Сборка робота-пятиминутки. Составление базовых алгоритмов и программ в среде программирования Lego Mindstorms EV3 Education.	1	1
3	Соревновательная робототехника.	Особенности соревновательной робототехники. Понятие регламента. Виды соревнований, возрастные категории, уровни сложности заданий.	1	1
4	Соревнование "Сумо роботов"	Конструирование и программирование робота для решения задачи "Сумо роботов"	1	3
5	Задачи манипуляции с объектами. Соревнование "Кегельринг".	Конструирование и программирование робота для решения задачи "Кегельринг": базовый и повышенный уровень сложности. Использование датчиков цвета и ультразвукового (или инфракрасного).	1	3
5	Задачи движения робота по траектории.	Особенности конструирования робота для движения по линии. Использование датчиков цвета и освещенности. Ручная и автоматическая калибровка. Алгоритмы движения по линии. Дискретная система управления. Пропорциональное управление.	3	3
Раздел 2. Конструирование и программирование роботов для решения конкретных конкурсных задач				
6	Решение задач "Черная линия", "Траектория", "Полоса препятствий".	Алгоритмы и программы прохождения траектории (черной линии) с препятствиями. Поворот на заданный угол и объезд препятствий. Обнаружение движущегося препятствия и различные стратегии поведения: обгон, торможение или следование. Соревнование команд.	4	8
7	Введение в интеллектуальные системы	Применение роботов в реальных условиях. Манипуляционные и мобильные	4	6

		интеллектуальные робототехнические системы. Решение задач распознавания: сортировка, поиск, интеллектуальное хранение		
			16	26
Всего			42	

РАЗДЕЛ 2

Календарный учебный график

Год обучения	Уровень освоения программы	Начало обучения	Окончание обучения или дата окончания уч. года	Кол-во часов	Кол-во недель	Режим занятий
1	базовый	07.06.2018	15.06.2018	42	1	6 академических часов с 5 минутным перерывом между часами (академический час 40 мин.)

Условия реализации программы

Материально-техническое и информационное обеспечение

1. Программа предполагает наличие следующих условий:
 - наличие аудитории вместимостью не менее 20 человек, соответствующей санитарно-гигиеническим требованиям, требованиям пожарной безопасности, требованиям охраны труда обучающихся и педагогов;
 - ноутбук - 6 шт.;
 - конструктор LEGO Mindstorms EV3 Education – 6 шт.;
 2. Программное обеспечение «LEGO Mindstorms EV3 Education»;
 3. Инструкции по сборке (в электронном виде на жестких дисках компьютеров).
- Для более глубокого изучения осваиваемой темы предлагаются ссылки на электронные ресурсы.

Кадровое обеспечение

Освоение программы обеспечивает педагог, имеющий высшее образование и стаж работы в системе дополнительного образования не менее 3 лет. Уровень квалификации преподавательского состава подтвержден сертификатами о повышении квалификации.

Методическое обеспечение программы

Для детей, не имеющих достаточного практического опыта использования конструкторов LEGO Mindstorms EV3, необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с основными деталями конструктора и способами их соединения, вырабатывается умение работать по инструкции и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем обучающиеся при создании моделей роботов используют творческий подход, учитывая постановку задачи

Основные этапы создания модели на основе робототехнического конструктора:

- определение цели и задач, для решения которых предназначена модель;
- разработка механизма на основе конструктора LEGO Mindstorms EV3;
- составление программы для работы механизма в среде LEGO Software;
- тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов воспитанники делятся друг с другом опытом, что эффективно влияет на развитие познавательных, творческих, коммуникативных навыков, а также самостоятельность школьников.

При организации занятий используется деятельностный подход, ориентированный на действие, предполагающее самостоятельное добывание обучающимися необходимых знаний в процессе решения конкретной задачи. Структура занятий, ориентированных на действие: информирование, планирование, исполнение, контроль и оценка - фазы полного рабочего действия.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности решение задач заканчивается проведением соревнований.

Формы аттестации обосновываются для определения результативности освоения программы. Формы проведения аттестации: соревнования, выставка работ, педагогическое наблюдение за деятельностью детей, индивидуальные беседы с учащимися.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов. Результаты освоения программы в форме результатов соревнований фиксируются в протоколах соревнований в виде балльных оценок и занятых мест.

Также результаты освоения программы фиксируются на фото и видео в момент демонстрации и тестирования созданных воспитанниками роботов, а также во время проведения соревнований. Критерии оценивания определяются правилами соревнований.

Таблица 1

Система контроля, анализа и оценивания образовательных результатов

Вид контроля	Форма контроля
Вводный контроль	Опрос, педагогическое наблюдение
Текущий контроль (по итогам прохождения темы)	Педагогическое наблюдение, индивидуальные беседы с учащимися, самостоятельная работа
Итоговый контроль (по окончании срока реализации программы)	Выставка и презентация роботов, соревнования

По окончании цикла занятий обучающиеся в составе малой группы представляют свою работу как результат выполнения творческой задачи, поставленной в ходе изучения той или иной темы программы. Программа на основании проведенного контроля допускает творческий подход со стороны детей и педагога в том, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, выбора методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

Список литературы

1. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие.-М.: Издательство "Перо", 2014.-132 с.
2. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д. Г. Копосов.-М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012.-286 с., ил.
3. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии/ Л.Ю.Овсяницкая, Д.Н.Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий.-М.: Издательство "Перо", 2016.-164 с.
4. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А Филиппов; под ред. А.Л. Фрадкова.- СПб.: Наука, 2013.- 319 с.

Интернет-ссылки

1. <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms> - Руководство пользователя Lego Mindstorms

2. <http://www.raor.ru/> - сайт Российской ассоциации образовательной робототехники
3. <http://forum.raor.ru/> - форум Российской ассоциации образовательной робототехники
4. <http://фгос-игра.рф> - портал учебно-методического центра РАОР
5. <http://wrobot.ru/rules/> - правила международных соревнований по робототехнике