

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ»

Принята на заседании
педагогического совета
от «14» сентября 2016 г.
Протокол № 1



Утверждаю
Директор ГАУ ДО ОЦДТТБДД
Баляскин Ю. М.
«14» сентября 2016 г.

РОБОТОТЕХНИКА

Дополнительная общеразвивающая
программа технической направленности

Возраст учащихся: 9 – 12 лет

Срок реализации 2 года

Составитель:
**Митрофанов Александр
Геннадьевич**, педагог
дополнительного образования
высшей квалификационной
категории

г. Кемерово, 2016

Введение

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: удешевляя выполнение работ, выполняя их более точно и надёжно, чем люди. Они используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности и в армии, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику, основанные на активном обучении учащихся, и раскрывающие их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают.

Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности - программа по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – программа) технической направленности, рассчитана на обучение детей 9–12 лет, срок реализации 2 года.

При разработке данной программы учитывались следующие нормативные документы:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

– Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

В настоящее время ребенка необходимо учить решать задачи с помощью роботизированных систем, которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. В России в 2008г принята президентская Программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России», которая осуществляется по инициативе Федерального агентства по делам молодежи Российской Федерации и Фонда поддержки социальных инноваций «Вольное Дело» в партнерстве с Федеральным агентством по делам молодежи при поддержке Министерства образования и науки РФ. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию изучения физики, математики, информатики, естественных наук и развитию инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Изучение курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что 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, моделирования работы систем.

Lego Mindstorms NXT позволяет учащимся:

- создавать модели реальных объектов и процессов;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- совместно обучаться в рамках одной команды;
- распределять обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- видеть реальный результат своей работы.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 14 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы 2 года. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 учебных часа по 40мин. (216 часов).

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность. Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции, как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

Педагогическая целесообразность. Введение программы «Робототехника» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных по математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей

почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Цель: обучение учащихся основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования. Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Задачи:

Образовательные:

- Использование современных разработок по робототехнике в области дополнительного образования.
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов. Дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

Развивающие:

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся;
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

Воспитательные:

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Особенности организации образовательного процесса

Содержание занятий дифференцировано с учетом возрастных и индивидуальных особенностей учащихся. В программе отражены условия для индивидуального творчества, а также для раннего личностного и профессионального самоопределения детей, их самореализации и саморазвития.

Данная программа предусматривает «стартовый», «базовый» и «продвинутой» уровни. «Стартовый» уровень осваивают учащиеся первого года обучения. Предполагается использование и реализация общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальная сложность предлагаемого для освоения содержания программы. Учащиеся, освоившие «стартовый» уровень, могут продолжить освоение программы на «базовом» и продвинутом уровнях, перейдя на 2 курс обучения, либо выбрать другие объединения центра. Занятия предполагают использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Прогнозируемый результат

По окончании курса обучения учащиеся будут

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Lego Mindstorms NXT;
- конструктивные особенности различных моделей и механизмов;
- компьютерную среду графического языка программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в блок NXT;
- порядок создания алгоритма программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать действующие модели роботов по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;

-корректировать программы при необходимости;

УМЕТЬ:

-принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

- проводить сборку робототехнических средств, с применением Lego Mindstorms NXT;

- создавать программы для робототехнических средств.

- прогнозировать результаты работы.

- планировать ход выполнения задания.

- высказываться устно в виде сообщения или доклада.

- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

-выполнение тестов;

-выполнение тестовых задач;

- соревнования;

- учебно-исследовательские конференции;

-проекты;

- отзывы родителей учеников.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 1-ый курс обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов:			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в робототехнику	3	-	3	---
2	Конструктор Lego Maindstorms NXT 2.0 – 9797	9	36	45	Решение задач программирования (приложение 1).
3	Введение в механику	18	18	36	Упражнения, решение механических задач (приложение 2), проекты
4	Введение в NXT-G	15	21	36	Решение задач на программирование. Соревнования.
5	Блок движения	9	36	45	Выполнение упражнений, решение задач (приложение 3). Соревнования.
6	Блоки ожидания	3	12	15	Выполнение упражнений, решение задач (приложение 4). Соревнования.
7	Блоки цикл	1	2	3	Выполнение упражнения, решение задачи (приложение 4).
8	Блок переключатель	1	2	3	Выполнение упражнения, решение задачи
9	Блок звука	1	2	3	Выполнение упражнения, решение задачи
10	Блок дисплея	1	2	3	Выполнение упражнения, решение задачи
11	Блок записи/воспроизведения	1	2	3	Выполнение упражнения, решение задачи
12	Проект на заданную тему	1	11	12	Защита проекта
13	Заключительно занятие	3	-	3	---
14	Резерв	-	6	-	---
	ИТОГО часов:	66	150	216	---

Содержание учебно-тематического плана 1-го года обучения

Тема 1 Введение в робототехнику. История робототехники. Что такое робот. Робот и современность. Виды роботов. Перспективы развития робототехники.

Тема 2. Конструктор Lego Mindstorms NXT 2.0 – 9797. (45 ч.)

Теория (9):

Т 2/1(3) Знакомство с набором Lego Mindstorms NXT 2.0 – 9797. Работа парами по схеме «Собери свою конструкцию».

Т 2/2(3) Знакомство с набором, перечисление всех деталей, базовые понятия.

Т 2/3(3) Знакомство с блоком NXT-2, работа в меню Try me. Работа в меню View (Вид).

Практика: (36)

Т 2/5.1 (3) Изготовление самой высокой башни из набора Lego Mindstorms NXT 2.0 – 9797.

Т 2/5.2 (3) Работа в меню Try me (Поверь меня). Работа в меню View (Вид).

Т 2/5.3 (6) Сборка базовой тележки.

Т 2/5.4 (24) Программирование в мини среде.

Контроль: Решение задач программирования (Приложение 1).

Тема 3. Введение в механику. (36 ч.)

Теория (18):

Т 3/1(3) Сборка высокой башни, понятие об устойчивости, центр тяжести, статика, центр тяжести.

Т 3/2(3) Шарнирно-рычажные соединения, захваты, манипуляторы.

Т 3/3(3) Пройденный путь, скорость, колесо, диаметр, длина окружности.

Т 3/4(3) Прямолинейное движение, вращательное движение, сила, момент силы.

Т 3/5(3) Электродвигатели, реверсивные и обратимые двигатели, двигатели NXT, источники энергии человечества, возобновляемые источники энергии.

Т 3/6(3) Кривошипно-шатунный механизм, шагающие роботы.

Практика (18):

Т 3/6.1(6) Конструирование манипулятора. Расчет пройденного пути, скорости роботом. Расчет параметров для программирования заданного расстояния перемещения робота (Приложение 2).

Т 3/6.2(12) Проект робота, в котором применен КШМ. Проект шагающего робота.

Контроль: Упражнения, решение механических задач (Приложение 2), проекты.

Тема 4. Введение в NXT-G. (36ч.)

Теория (15):

Т 4/1(6) Знакомство с программой NXT-G. Интерфейс программы, панель инструментов, основная, полная, моя палитры. Панель помощи, конфигурации.

Т 4/2(6) Принцип программирования в NXT-G. Перечень и назначение блоков в палитрах.

Т 4/3(3) Принцип взаимодействия программы NXT-G с роботом. Способ организации этого взаимодействия.

Практика (21):

Т 4/4(21) Управление роботом через программу NXT-G. Составление простейших программ, загрузка этих программ в блок NXT, работа разными способами. Соревнования на точность ручного управления роботом.

Контроль: Решение задач программирования. Соревнования.

Тема 5. Блок движения.(45 ч.)

Теория (9):

Т 5/1(3) Блок движения, панель конфигурации.

Т 5/2(3) Движение на заданное расстояние.

Т 5/3(3) Осуществление поворотов, движение по окружности.

Практика (36):

Т 5/4(36) Составление программ заданий (Приложение 3).

Контроль: Выполнение упражнений, решение задач (Приложение 3). Соревнования.

Тема 6. Блоки ожидания. .(15 ч.)

Теория (3):

Т 6/1(3) Блоки ожидания: время, касания, освещенности, звука, расстояния. Их назначение, порядок применения, панели конфигурации.

Практика (12):

Т 6/2(12) Составление программ заданий.

Контроль: Выполнение упражнений, решение задач (Приложение 4). Соревнования.

Тема 7. Блок цикл (3ч.).

Теория (1): Т 7/1(1) Блок цикл, назначение, применение, панель конфигурации.

Практика (2):

Т 7/2 (2) Составление программ заданий с применением блока цикл (Приложение 4).

Контроль: Выполнение упражнения, решение задачи (Приложение 4).

Тема 8. Блок переключатель (3ч.).

Теория (1):

Т 8/1(1) Блок переключатель, назначение, применение, панель конфигурации.

Практика (2):

Т 8/2(2) Составление программы задания с применением блока переключатель (Приложение 4).

Контроль: Выполнение упражнений, решение задач (Приложение 4).

Тема 9. Блок звука (3ч.).

Теория (1):

Т 9/1(1) Блок звука, назначение, применение, панель конфигурации.

Практика (2):

Т 9/2(2) Составление программ заданий (Приложение 4).

Контроль: Выполнение упражнений, решение задачи.

Тема 10. Блок дисплея (3ч.).

Теория (1): Т 10/1(1) Блок дисплея, назначение, применение, панель конфигурации.

Практика (2):

Т 10/2(2) Составление программы задания (Приложение 4).

Контроль: Выполнение упражнения, решение задачи.

Тема 11. Блок записи/воспроизведения. (3ч.)

Теория (1):

Т 11/1(1) Блок записи/воспроизведения, назначение, применение, панель конфигурации.

Практика (2):

Т 11/2(2) Составление программы задания (Приложение 4).

Контроль: Выполнение упражнений, решение задачи.

Тема 12. Проект на заданную тему. (12ч.).

Теория (1):

Т 12/1(1) Постановка задачи проекта условия выполнения, ограничения. Выяснение всех непонятных вопросов.

Практика (10):

Т 12/2(8) Работа над проектом.

Т 12/3(3) Защита проекта.

Контроль: Выполнение проекта.

Тема 13. Итоговое занятие: Подведение итогов работы. (3 ч.).

Теория (3) Подведение итогов работы за учебный год.

Программа «Робототехника» 2-ой курс обучения

Группа 2-го курса обучения комплектуется, как правило, из детей прошедших 1 курс. Состав группы 8 человек, определяется количеством рабочих мест, сложностью применяемого оборудования, нормами СанПина. Обучение построено на поэтапном прохождении курса. Основная форма проведения занятий индивидуально - групповая. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 учебных часа(216 часов).

Название курса: “Знакомство с основами робототехники, на базе конструктора Lego NXT 2.0”.

Цель: научиться работать в другой среде программирования, углубить знания по робототехнике, полученные на 1 курсе обучения;

Задачи:

- каждому обучаемому начать изучать направление робототехники, интересующее его;
- овладеть приемами конструирования роботов средней сложности и навыками их программирования в среде Robolab v. 2.94;
- научить понимать принципы действия устройств, которые учащийся изготовил;
- уметь применять на занятиях уже имеющийся багаж знаний;
- уметь использовать эвристические методы в решении поставленных задач.

Содержание курса: знакомство со средой программирования Robolab v. 2.94. Конструирование основных узлов конструкций роботов.

Формы подведения итогов

В течение курса предполагаются зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной педагогом). Также формой проверки знаний являются тематические состязания роботов, успешное участие в которых освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Материальные ресурсы

1. Lego Mindstorms NXT – 8 наборов;
2. Набор ресурсный средний – 4 набора;
3. Программное обеспечение Robolab v. 2.94;
4. Датчики освещённости – 8 шт;
5. Зарядные устройства – 8 шт;
6. Компьютер 8шт.

Прогнозируемый результат

По окончанию курса обучения учащиеся будут

знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Lego Mindstorms NXT;
- конструктивные особенности различных моделей и механизмов;
- компьютерную среду графического языка программирования Robolab v. 2.94;

- как передавать программы в блок NXT;
- порядок создания алгоритма программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать реально действующие модели роботов по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости.

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением Lego Mindstorms NXT;
- создавать программы для робототехнических средств в среде Robolab v. 2.94.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

Механизм отслеживания результатов

- выполнение тестов;
- выполнение тестовых задач;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- отзывы родителей учеников.

Все выявленные в процессе контроля недочеты, корректируются и устраняются. Упор делается на экспериментальную работу. На практические занятия выносятся перечень тех устройств разного направления, на базе которых можно рассмотреть изучаемые темы. Каждый ученик подбирает себе устройство того направления, которое его интересует. Но практическая часть занятий невозможна без понимания протекающих в них физических явлений и процессов, без умения производить простейшие расчеты, что требует изучения теоретических вопросов. Учащиеся, сопоставляя свои знания с требованиями программы, дополняют, уточняют и расширяют их, создавая целостный компонент знаний, необходимый для сознательной и творческой работы в области робототехники.

Контролем усвоения материала и результатом обучения второго курса является:

- проект;
- изготовление робота в законченном виде, для определенных задач;
- участие в соревнованиях мобильных роботов работ;
- участие в итоговой выставке работ;
- внутри объединения во время школьных каникул проводятся соревнования по различным дисциплинам.

Возможно ускоренное прохождение этого курса обучения.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2-ой курс обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение. Задачи на учебный год	3	-	3	
2	Кибернетика как наука и её значение в нашей жизни	3	-	3	
3	Кибернетические системы и системный анализ	3	3	6	Выполнение упражнения, решение задачи
4	Виды обратных связей	3	3	6	
5	Системы электронного управления	3	3	6	
6	Робототехника	3	6	9	Проект
7	Электронные датчики	6	15	21	
8	Движение по черной линии	6	15	21	
9	Регуляторы	6	18	24	
10	Кегельринг	3	15	18	Соревнования
11	Биатлон	9	21	30	Соревнования
12	Лабиринт	9	24	33	Соревнования
13	Шагающие роботы	6	21	27	Изготовление робота в законченном виде, для определенных задач
14	Заключительно занятие	3	-	3	
	Резерв	-	6	6	---
	ИТОГО часов:	66	150	216	---

Содержание учебно-тематического плана 2-го курса обучения

Тема 1. Задачи учебного года. (3).

Теория (3): обсуждение и выявление интересующих вопросов каждого обучающегося.

Тема 2. Кибернетика как наука и её значение в нашей жизни. (3ч.)

Теория (3):

Т 2/1(3) История кибернетики. Кибернетика как наука. Значение кибернетики в нашей жизни.

Тема 3. Кибернетические системы и системный анализ. (6ч.).

Теория (3):

Т 3/1(3) Кибернетические системы и системный анализ.

Практика (3ч.):

Т 3/2(3) Формирование систем управления и обратных связей.

Тема 4. Виды обратных связей. (6ч.).

Теория (3):

Т 4/1(3) Виды обратных связей.

Практика (3):

Т 4/2(3) Эксперименты с обратными связями.

Тема 5. Системы электронного управления.(6ч.).

Теория (3): Т 5/1(3) Системы электронного управления.

Практика (3):

Т 5/2(3) Применение систем.

Тема 6. Робототехника (9ч.).

Теория (3):

Т 6/1(3) Введение в робототехнику История робототехники. Что такое робот. Робот и современность. Виды роботов. Перспективы развития робототехники.

Практика (6):

Т 6/2(6) Сборка разных типов роботов.

Тема 7. Электронные датчики (21ч.).

Теория (1):

Т 7/1 (1) Датчик касания.

Практика (2):

Т 7/2 (2) Программирование датчика касания.

Теория (1):

Т 7/3(1) Датчик расстояния.

Практика (5):

Т 7/4 (5) Программирование датчика расстояния.

Теория (1):

Т 7/5 (1) Датчик освещенности.

Практика (5):

Т 7/6 (5) Программирование датчика освещенности. Движение по черной полосе.

Теория (1):

Т 7/7 (1) Датчик вращения (энкодер).

Практика (5):

Т 7/8 (5) Программирование датчика вращения. Практика расчета прямолинейного, криволинейного движения, необходимой траектории.

Тема 8. Движение по черной линии. (21ч.).

Теория (6):

Т 8/1 (6) Различные стратегии движения по черной линии.

Практика (15):

Т 8/2 (15) Отработка различных стратегий движения по черной линии.

Тема 9. Регуляторы (24ч.). Теория (3). Т 9/1 (3) Релейный регулятор.

Практика (6) Т 9/2 (6) Отработка релейного регулятора

Теория (3): Т 9/3 (3) Пропорциональный регулятор.

Практика (12): Т 9/4 (12) Отработка пропорционального регулятора.

Тема 10. Кегельринг (18ч.).

Теория (3):

Т 10/1(3) Правила соревнований по кегельрингу. Разные стратегии выполнения задачи. Правила соревнований по «цветному» кегельрингу. Разные стратегии выполнения задачи.

Практика (15): Т 10/2 (15) Составление программы для выполнения задания разных стратегий. Адаптировать работа для соревнования.

Тема 11. Биатлон. (30ч.).

Теория (3): Т 11/1(3) Правила соревнований по биатлону. Разные стратегии выполнения задачи.

Практика (27):

Т 11/3(27) Составление программы для выполнения задания разных стратегий. Адаптирование работа для соревнования.

Тема 12. Лабиринт. (33ч.).

Теория (9):

Т 12/1 (9) Правила соревнований прохождения лабиринта. Разные стратегии выполнения задачи.

Практика (24):

Т 12/2 (24) Составление программы для выполнения задания разных стратегий. Адаптировать работа для соревнования.

Тема 13. Шагающие роботы. (27ч.).

Теория (6):

Т 13/1 (6) Правила соревнований шагающих роботов.

Практика (21):

Т 13/2 (21) Собрать шагающего робота. Составление программы для выполнения задания разных стратегий. Адаптирование робота для соревнования.

Тема 14. Итоговое занятие: Подведение итогов работы. (3 ч.)

Теория (3):

Т 14/1 (3) Подведение итогов работы за учебный год.

Комплекс организационно-педагогических условий **Условия реализации программы**

Эффективность реализации программы зависит от условий, которые необходимо создать для организации образовательной деятельности.

Материально-техническое оснащение и средства обучения

1. Lego Mindstorms NXT – 8 наборов;
2. Набор ресурсный средний – 4 набора;
3. Программное обеспечение ПервоРобот NXT 2.0;
4. Руководство пользователя ПервоРобот NXT 2;
5. Датчики освещённости – 8 шт;
6. Зарядные устройства – 8 шт;
7. Компьютер 8шт.

Способы отслеживания результатов реализации программы

Наиболее подходящая форма оценки уровня освоения программы учащимися – организованный просмотр выполненных работ в конце каждой темы, участие в соревнованиях. В течение всего периода обучения проводятся наблюдения, опросы, беседы, анкетирование, как учащихся, так и их родителей. В течение каждого занятия учащиеся задают вопросы друг другу по изученной теоретической и практической части программы в устной форме. Постоянно педагогом проводится индивидуальная работа с учащимися по выполнению практической работы.

Формы подведения итогов

В течение курса предполагаются зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). Также методом проверки знаний являются тематические состязания роботов, успешное участие в которых освобождает от соответствующего зачета. По окончании курса учащиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Основными параметрами мониторинга освоения программы является входной, текущий и итоговый контроль. Цель входного контроля – диагностика имеющихся знаний и умений учащихся. Форма оценки: опрос, тестирование, анкетирование. Текущий контроль применяется для оценки качества усвоения материала. Форма оценки: текущие тестовые задания, устный и письменный опрос, кроссворды, творческие задания, текущие выставки моделей т.д. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполненных работ. Итоговый контроль помогает определить результативность освоения программы за год. Он осуществляется в разных формах: итоговые тестовые задания, выставки работ учащихся, участие в мероприятиях различного уровня и др. Результаты мониторинга фиксируются в таблице таким образом, чтобы можно было проследить уровень образования на примере индивидуального анализа знаний и умений каждого ребенка на протяжении года. Целью контроля обучения и развития используется диагностическая карта учащегося «Мониторинг результатов

обучения учащихся по дополнительной общеразвивающей программе (Приложение 7).

При оценивании уровня освоения теоретического материала программы определяются следующие уровни: - «высокий» - 85%-100% освоения теоретического материала; - «средний» - 51%-84% освоения теоретического материала; - «низкий» - менее 50% освоения теоретического материала.

Критерии: соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям; осмысленность и правильность использования специальной терминологии.

При оценке уровня выполнения практических заданий определяются следующие уровни:

- «высокий» - правильное и точное выполнение практического задания - наличие не более одной ошибки, качественно выполненная работа за определенное время;

- «средний» - правильное выполнение практического задания – наличие не более двух-трех ошибок, дополнительные исправления, более длительный срок выполнения работы;

- «низкий» - выполнение практического задания с помощью педагога, наличие четырех-пяти ошибок.

Критерии: соответствие практических умений и навыков программным требованиям; отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения; креативность в выполнении практических заданий.

Литература для педагогов

1. Бишоп, О. Настольная книга разработчика роботов [Текст] / О. Бишоп. – К.: «МК-Пресс, СПб. «КОРОНА-ВЕК», 2010. -400с., ил.
2. James Floyd Kelly Lego Mindstorms NXT-G programming guide (Second edition) [Текст]. - Springer Science+Business Media 2010.
3. Paul E. Sandin- Robot Mechanisms and Mechanical Devices Illustrated- Copyright © 2003 by The McGraw-Hill Companies, Inc.
4. Pete Miles, Tom Carroll - 2002 - Build Your Own Combat Robot- Copyright © 2002 by The McGraw-Hill Companies, Inc.
5. Брага, Н. Создание робота в домашних условиях / пер. с англ. Е. А. Добролежина [Текст] / Н. Брагина. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
6. D. Benedettelli Creating Cool MINDSTORMS® NXT Robots Copyright [Текст]. - 2008; APRESS
7. Программируемые роботы/ Дж. Вильямс; пер. с англ. А. Ю. Карцева [Текст].- М. : НТ Пресс, 2006. – 240 с. : ил. (Робот своими руками).
8. Программируемый робот, управляемый с КПК/ Д. Вильямс пер. с англ. А. Ю. Карцева [Текст]. - М. : НТ Пресс, 2006. – 224 с. : ил. (Робот своими руками).
9. Сайт Lego Mindstorms NXT: робототехника для школ и ВУЗов Нижнего Новгорода (<http://nnext.blogspot.ru>)
10. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
11. Устройства управления роботами (часть 1,2) [Текст]. - М. Предко пер. с англ. М. : ДМК, 2004.
12. Юревич, Е. И. Основы робототехники [Текст] / Е. И. Юревич. – 2-е изд., перераб. и доп.– СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с., ил.

Литература для учащихся

1. Брага, Н. Создание робота в домашних условиях / пер. с англ. Е. А. Добролежина [Текст] / Н. Брагина. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
2. D. Benedettelli Creating Cool MINDSTORMS® NXT Robots Copyright [Текст]. - 2008; APRESS
3. Программируемые роботы/ Дж. Вильямс; пер. с англ. А. Ю. Карцева [Текст].- М. : НТ Пресс, 2006. – 240 с. : ил. (Робот своими руками).
4. Сайт Lego Mindstorms NXT: робототехника для школ и ВУЗов Нижнего Новгорода (<http://nnext.blogspot.ru>)
5. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
6. Устройства управления роботами (часть 1,2) [Текст]. - М. Предко пер. с англ. М. : ДМК, 2004.