****

**Пояснительная записка**

Программа «Робототехника» предназначена для организации внеурочной деятельности по общеинтеллектуальному направлению развития личности и реализуется в форме кружковой деятельности в 5-7 классах основной школы.

Данная программа разработана на основе учебно-методического комплекса Копосова Д.Г. «Первый шаг в робототехнику» (практикум и рабочая тетрадь для 5-6 классов) издательства БИНОМ. Лаборатория знаний и соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

***Актуальность программы***

Актуальность программы внеурочной деятельности «Робототехника» состоит в том, что она предназначена для формирования у обучающихся основной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планироватьрешения и реализовывать их, расширить технический и математическийсловари ученика, формировать устойчивый интерес к поисковой творческойдеятельности, повысить мотивацию у обучающихся к получению технического образования. Кроме этого, занятия робототехникой помогают развитию коммуникативных навыков обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

**Цель** образовательной программы «Робототехника»: развитие способностей технического творчества у обучающихся посредством конструкторской и проектной деятельности.

**Задачи** программы:

Обучающие:

* ознакомление с устройством роботов;
* ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании роботов;
* обучение основным технологиям сборки и программирования робототехнических устройств;
* формирование общенаучных и технологических приемов конструирования и проектирования;
* формирование целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире;
* формирование технической грамотности;
* реализация межпредметных связей с физикой, математикой, информатикой, технологией.

Развивающие:

* развитие умений работать по предложенным инструкциям;
* развитие умений довести решение задачи до работающей модели;
* развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
* развитие смекалки, находчивости, изобретательности;
* развитие исследовательских умений;
* развитие инженерного мышления, навыков эффективного использования
* роботов;
* развитие коммуникативных навыков;
* развитие умений излагать мысли в четкой логической последовательности,
* отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно
* находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитывающие:

* Формирование устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности;
* приобретение навыков коллективного и конкурентного труда;

повышение мотивации обучающихся к получению технического

образования.

***Связь программы с учебными предметами***

Содержание программы включает в себя некоторые понятия таких учебных предметов как физика – типы передач, центр тяжести, скорость, расстояние, освещенность, оборот колеса и др., математика – случайное число, число Пи, пропорция, радиус, многоугольники, углы и т.д., информатика – алгоритм, алгоритмические структуры, команда, язык программирования, моделирование и прочее, технология – производство, модули, приемы проектирования. Поскольку в 5-6 классах не изучаются физика и информатика, знакомство с физическими и информационными понятиями осуществляется на пропедевтическом уровне, тем самым повышая интерес обучающихся к изучению этих предметов в 7 классе.

Кроме этого, темы проектно- исследовательских задач, решаемых на занятиях по робототехнике, неразрывно связаны с физическими и математическими понятиями: Правильный тахометр, Измеритель уровня шума, Робот-передатчик и робот-приемник, Робот- калькулятор, Самый простой хронограф и другие. Таким образом, занятия робототехникой способствует установлению межпредметных связей на различных школьных дисциплинах. Это помогает формированию у обучающихся цельного представления об объектах окружающего мира и взаимосвязи между ними и поэтому делает знания практически более значимыми и применимыми. Полученные знания и умения обучающиеся используют при изучении других предметов, а также могут применять их в конкретных ситуациях, при рассмотрении частных вопросов, как в своей учебной, так и во внеурочной деятельности, в будущей производственной, научной и общественной жизни.

***Особенности реализации программы***

 Изучение программы предусмотрено за счет часов по внеурочной

деятельности. Продолжительность одного занятия составляет 1 час, 1 раз в

неделю. Количество часов на учебный год: 34 часа. Срок реализации

программы составляет 3 года. Всего за 3 года: 102 часа.

Возраст детей: 10-14 лет.

 Группы первого года обучения комплектуются из учащихся 10-11 лет.

Группы второго года обучения комплектуются из учащихся, прошедших

обучение по программе первого года и учащихся 11-12 лет.

Группы третьего года обучения комплектуются из учащихся, прошедших обучение по программе второго года и учащихся 13 -14 лет.

**Форма и режим занятий**

Основной формой проведения занятия является работа в группе, команде. Наряду с групповой формой работы во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к обучающимся.

Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и практических предписаний, изложенных в Интернет-ресурсах и учебном практикуме для школьников (см. литература для обучающихся). Большинство заданий выполняется с помощью роботов, персонального компьютера и программного обеспечения, входящего в комплект модели робота. На определенных этапах обучения учащиеся объединяются в группы, состав групп мобильный, не более 2-4 человек.

Выполнение творческих проектов завершается публичной защитой результатов с представлением функций и практической значимости созданного робота и презентацией этапов проектирования в Power Point.

Методы обучения, используемые на занятиях:

* иллюстративно-объяснительные (восприятие, осмысление и запоминаниеучащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов: фотографий, презентаций, видеороликов);
* репродуктивные (сборка по технологическим картам, работа интерактивным практикумом);
* проблемные (методы проблемного изложения) – изучение правил соревнований, создание модели робота для решения поставленной

 проблемы;

* исследовательские (проведение экспериментов, например, при изучении видов передач, что лучше «колеса или гусеницы»);
* метод проектов.

**Основные формы работы и виды деятельности** **обучающихся**:

* Беседа – изложение, обсуждение основных понятий, разбор ошибок;

Демонстрация различных материалов (схем, фотографий, презентаций,

видеоматериалов);

* Работа в сети Интернет – поиск информации, просмотр ресурсов сети по

робототехнике;

* Практикум – включает в себя сборку и /или программирование робота;
* Эксперимент – установление опытным путем правильность

ошибочность гипотез, проверка влияния различных условий на работу

робота;

* Мини-проект – решение поставленных задач в рамках занятия, имеются варианты решения, заданные инструкции, работа в группах;
* Проект-проблема – самостоятельное решение озвученной проблемы

(анализ, проектирование, конструирование, программирование);

* Творческая работа – реализация собственного проекта;
* Решение задач – вычислительные задачи, заполнение таблиц, анализ алгоритмов;
* Соревнование;
* Выставка.

**Результаты реализации программы**

При реализации программы предполагаются следующие результаты:

* Формирование устойчивого интереса к робототехнике и учебным предметам физика, математика, технология, информатика;
* Формирование умения творчески подходить к решению задачи;
* Формирование умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
* Формирование технической грамотности, инженерного мышления.

Основные формы результатов реализации программы – проектные работы

обучающихся по различным направлениям роботостроения и соревнования, выставки и демонстрация роботов во время проведения предметных недель, участие в научно-практической конференции научного общества учащихся "Старт в науку", а также наблюдение за индивидуальными достижениями каждого обучающегося, за уровнем развития специальных способностей.

**Результаты освоения обучающимися программы «Робототехника»** Различают три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и

по замыслу. Конструирование по образцу — когда есть готовая модель того, нужно построить (например, изображение или схема).

При конструировании по условиям — образца нет, задаются только условия, которым постройка должна соответствовать (например, домик для собачки должен быть маленьким, а для лошадки — большим). Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних граничений, создаст образ будущего сооружения и воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности.

Обучающиеся, освоившие программу первого года обучения ***должны знать***:

* правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;
* название и назначение основных деталей конструктора Lego Mindstorms NXT;
* правила подключения к блоку NXT управления внешних устройств и устройств передачи данных;
* основные команды языка программирования NXT-G;
* основные структуры программирования «ветвление», «цикл»;
* порядок создания алгоритма программы для робота;

***должны уметь***:

* проводить сборку робота по образцу и по условиям с применением конструктора;
* составлять, отлаживать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
* творчески подходить к решению задачи для робота;
* отстаивать свою точку зрения при моделировании робота, уметь разделять обязанности при работе в малой группе, контролировать действия своей «пары», разрешать конфликты.

***должны*** ***обладать***:

* интересом к конструированию и моделированию роботов;
* трудолюбием.

Обучающиеся, освоившие программу второго года обучения

***должны знать***:

* правила техники безопасности при работе с конструктором и

компьютером;

* название и назначение основных деталей конструкторов Lego

Mindstorms NXT;

* правила подключения к блокам NXT внешних устройств и

устройств передачи данных;

* основные команды языков программирования NXT-G;
* основные структуры программирования «ветвление», «цикл»;
* правила создания алгоритма программы для робота;

***должны уметь***:

* проводить сборку робота по образцу, по условиям и по замыслу с применением конструктора;
* составлять, отлаживать и модифицировать программы различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
* творчески подходить к решению задач;
* излагать мысли в четкой логической последовательности;
* отстаивать свою точку зрения;
* анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на

вопросы путем логических рассуждений;

* уметь разделять обязанности при работе в группе, контролировать действия своей группы, разрешать конфликты.

***должны обладать:***

* познавательной самостоятельностью и целеустремленностью;
* аккуратностью и ответственностью в работе.

**Обучающиеся, освоившие программу третьего года обучения**

***должны знать*:**

* правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;
* название и назначение основных деталей конструкторов;
* правила подключения к блокам NXT внешних устройств и устройств передачи данных;
* основные команды и структуры языков программирования Robolab

2.5.4 и NXT-G;

* правила разработки программ для робота;

***должны уметь***:

* проводить сборку робота по образцу, по условиям и по замыслу с применением конструктора;
* составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
* творчески подходить к решению задач;
* составлять, отлаживать и модифицировать программы различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
* творчески подходить к решению задач;
* излагать мысли в четкой логической последовательности;
* отстаивать свою точку зрения;
* анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* уметь разделять обязанности при работе в группе, контролировать действия своей группы, разрешать конфликты.

***должны обладать***:

* творческой активностью и мотивацией к деятельности.

**Личностные, метапредметные и предметные**

**результаты освоения** **программы**

*Личностными результатами* изучения программы «Робототехника» является формирование следующих умений:

* формирование ответственного отношения к учению, готовности способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, сознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на база ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
* формирование коммуникативной компетентности в общении сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видах деятельности.

*Метапредметными*

*Результатами* изучения программы «Робототехника» являются:

* умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
* умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
* владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного деятельности;
* умение организовывать деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
* формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
* формирование и развитие компетентности в области использования

информационно-коммуникационных технологий.

**Универсальные учебные действия (УУД):**

*Познавательные УУД*

Обучающий научится:

* конструировать по условиям, заданным учителем, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
* ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
* перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
* основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
* проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
* осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета.

*Регулятивные УУД*

Обучающийся научится:

* целеполаганию, включая постановку практической задачи в познавательную;
* самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
* планировать пути достижения целей;
* устанавливать целевые приоритеты;
* уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
* принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;
* осуществлять контроль качества результатов собственной рактической деятельности.

*Коммуникативные УУД*

Обучающийся научится:

* учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве; формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в выработке общего решения в совместной деятельности;
* устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор;
* аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
* задавать вопросы, необходимые для организации деятельности и сотрудничества с партнером;
* уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

*Предметными результатами* изучения программы является формирование следующих знаний и умений:

***Знать:***

* основные понятия, использующие в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;

виды конструкций:

* однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;
* конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
* основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
* технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
* интерфейс программного обеспечения Mindstorms NXT;
* правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

***Уметь:***

* определять, различать и называть детали конструктора;
* самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
* создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
* создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
* демонстрировать технические возможности роботов;
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.).

*Способы оценивания уровня достижений обучающихся*

 Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные

Продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние

личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения),

которые относятся к целям и задачам программы. Основой для оценивания

деятельности обучающихся являются результаты анализа его продукции и

деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения устные суждения педагога, письменные качественные характеристики. Оценке элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу :

* создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
* демонстрировать технические возможности роботов;
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструированияроботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применятьполученные знания, приемы и опыт конструирования с использованиемспециальных элементов, и других объектов и т.д.).

***Способы оценивания уровня достижений обучающихся***

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательныеПродукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы. Основой для оценивания деятельности обучающихся являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения устные суждения педагога, письменные качественные характеристики. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Ученик выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью учитель выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатовпроизводится в следующих формах:

* текущая диагностика и оценка учителем деятельности школьников:

текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практическихзаданий, мини-проектов. При этом тематические соревнования роботов также являются методом проверки;

* взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в

группах;

* публичная защита выполненных учащимися творческих (индивидуальных и групповых);
* итоговый контроль осуществляется по итогам выполнения творческог проекта, требующего проявить знания и навыки по ключевым темам; ведется организация собственных открытых состязаний роботов: внутри учебной группы, между классами или учебными заведениями, где наиболее ярко проявляются результаты обучения.

Качество ученических образовательных продуктов оценивается следующими критериями:

* по соответствию теме проекта;
* по оригинальности и сложности решения практической задачи;
* по практической значимости робота;
* по оригинальности и четкости представления информации в презентации проекта.

Выполненные обучающимися работы включаются в их «коллекцию достижений» (в виде фотографий, видеозаписей, презентаций). Итоговый контроль проводится в конце каждого года обучения. Он имеет форму защиты проектной работы. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и задачам программы.

**Содержание программы**

***Конструирование – 25 часов*** развития робототехники. Введение понятия

«робот».

Поколения роботов. Классификация роботов. Значимость робототехники информатика.

Основы конструирования роботов.Особенности конструирования Lego – роботов. Стандартные модели Lego. Знакомство с различными видами конструкторов. Правила работы с конструктором. Знакомство с конструктором «Перворобот Названия и назначения деталей: блок питания, микрокомпьютер, моторы, провода, балки, пластины, колеса, оси, соединительные элементы. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Построение моделей роботов по технологическим картам.

Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: датчик касания; датчик освещенности, датчик звука, ультразвуковой датчик, датчик цвета. Способы присоединения датчиков к роботу.

Зубчатые передачи, их виды. Различные виды зубчатых колес: шестеренки. Применение зубчатых передач в технике. Технология повышения и понижения скорости. Виды ременных передач. Применение и построение ременных передач в технике.

***Программирование – 30 часов***

Интерфейс ПервоРоботNXT. Набор Lego Mindstorms. Подключение

ПервоРоботNXT.

Датчики и интерактивные сервомоторы. Калибровка датчиков. Направляющая и начало программы. Палитры блоков. Блоки стандартной палитры ПервоРоботNXT: блоки движения, звука, дисплея, паузы.

Блок условия. Работа с условными алгоритмами. Блок цикла. Работа с циклическими алгоритмами.

Математические операции в ПервоРоботNXT. Логические операции в ПервоРоботNXT.

***Соревнования – 15 часов***

Кольцевые автогонки. Движение робота по хлопку. Движение робота по траектории. Стартовая калитка. Управление электромобилем. Телеграф. Конкурс танцев. Перетягивание канатов.

***Проектная деятельность – 26 часов***

Что такое проект. Виды проектов. Этапы работы над проектом. Требования к проекту. Темы мини-проектов представлены в календарно-тематическом планировании по каждому году обучения. Проекты-проблемы:

Парковка. Игрушка Валли. Робот-погрузчик. Чертежная машина. Сушилка для рук. Светофор. Секундомер. Стартовая система. Приборная панель. Лифт. Стиральная машина. Послушный домашний помощник. Робот-газонокосильщик.

Направления тем для творческих проектов: охрана окружающей среды, роботы-помощники, роботы в космосе, роботы и туризм, роботы на заводе.

**Тематический план**

**Первый год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Раздел | Кол-во часов | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Конструктор Lego Mindstorms NXT 2 | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Введение в программирование | 16 | 3 | 13 |
| 4 | Конструирование | 5 | 1 | 4 |
| 5 | Соревнования | 3 | 0 | 3 |
| 6 | Проектная деятельность | 6 | 1 | 5 |
| 7 | Заключительное занятие | 1 | 0,5 | 0,5 |
|  | **Всего** | **34** | 7,5 | 26,5 |

**Второй год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Раздел | Кол-во часов | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Программирование  | 7 | 2 | 5 |
| 3 | Конструирование | 11 | 0 | 11 |
| 4 | Соревнования | 7 | 1 | 6 |
| 5 | Проектная деятельность | 7 | 0 | 7 |
| 6 | Заключительное занятие | 1 | 0 | 1 |
|  | **Всего** | **34** | 4 | 30 |

**Третий год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Раздел | Кол-во часов | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Программирование  | 7 | 2 | 5 |
| 3 | Конструирование | 7 | 0 | 7 |
| 4 | Соревнования | 5 | 1 | 4 |
| 5 | Проектная деятельность | 13 | 0 | 13 |
| 6 | Заключительное занятие | 1 | 0 | 1 |
|  | **Всего** | **34** | 4 | 30 |