Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №135 с углубленным изучением предметов образовательной области «Технология» г. Перми

*«Уже в школе дети должны получить возможность раскрыть свои способности, подготовиться к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире»*

*Д. А. Медведев*

**Детское школьное творческое объединение дополнительного образования «Школьный робототехнический клуб», 2012 г.**

**Пояснительная записка.**

Информатизация всех сфер общества, интенсификация учебной деятельности определяют процесс модернизации и новое видение роли основного общего образования. Целью политики модернизации в среднесрочной перспективе, как отмечалось в Федеральной программе развития образования на 2010-2020 гг., является «обеспечение конкурентоспособности России на мировом уровне». Правительственная стратегия модернизации образования предполагает обновление содержания образования на основе «ключевых компетенций», которые в личностном плане проявляются как компетентности. Ученик должен не вообще получать образование, а достигнуть некоторого уровня компетентности в способах жизнедеятельности в человеческом обществе, чтобы оправдать социальные ожидания нашего государства о становлении нового работника, обладающего потребностью творчески решать сложные профессиональные задачи. Такую компетентностную стратегию образования легко реализовать в образовательной среде робототехника.Как обеспечить эффективное изучение курса робототехники и практическое применение учениками знаний этого курса для разработки и внедрения инноваций в дальнейшей жизни?

**Робототехника** — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование, математика, физика.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно- технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Активное участие и поддержка Российских и международных научно-технических и образовательных проектов в области робототехники и мехатроники позволит ускорить подготовку кадров, развитие новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями, реализацию инновационных разработок в области робототехники в России и по всему миру.

Человечество остро нуждается в роботах, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Кроме того, по мере развития и совершенствования робототехнических устройств возникла необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботах – сиделках, роботах – нянечках, роботах – домработницах, роботах – всевозможных детских и взрослых игрушках и т.д. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты обладающие знаниями в этой области. Начинать готовить таких специалистов нужно школе и с самого младшего возраста. Поэтому, образовательная робототехника в школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время.

Робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

Целью образовательной деятельности школы является создание условий для формирования самостоятельной, ответственной и социально мобильной личности, способной к успешной социализации в обществе и активной адаптации на рынке труда, путем создания разнонаправленной образовательной среды и предоставления учащимся свободы выбора собственной образовательной стратегии. Ежегодно в школе обучается более 962 учащихся.

Школа № 135 – победитель ПНПО «Образование»; входит в состав Университетских округов ПГГПУ и ПГНИУ в качестве центра инновационного опыта (ЦИО); является членом сети инновационных школ Уральского отделения Российской Академии Образования (Екатеринбург) по теме: «Модель профессионального самоопределения молодёжи на труд в индустриальном производстве»; победитель конкурса «Лучшие электронные образовательные ресурсы» (сайт «Путешествие в мир станков с ЧПУ»); инициатор городского и краевого конкурса творческих работ учащихся и методических материалов учителей «100 дорог – одна твоя»; организатор открытого краевого чемпионата по робототехнике среди школьников в 2012 году.

***Общие положения:***

Детское школьное творческое объединение дополнительного образования «Клуб Робототехники» добровольное, независимое объединение учащихся 4-11 классов, действующее на базе МАОУ «СОШ № 135» г.Перми и основанное на единых интересах.

ДШО строит свою деятельность на основании данного положения, живет по своим законам, имеет свои символы и атрибуты.

***Цели творческого объединения «Клуб Робототехники»***

Для эффективного формирования информационной компетентности на занятиях клуба по робототехнике, нужна система учебных задач. Есть много образовательных технологий развивающих критическое мышление и умение решать задачи, однако существует очень мало **привлекательных образовательных сред**, вдохновляющих следующее поколение к новаторству через науку, технологию, математику, поощряющих детей думать творчески, анализировать ситуацию, критически мыслить, применять свои навыки для решения проблем реального мира

Основная цель – это реализация социального заказа общества на наукоемкие технологии.

**Задачи:**

1. Освоение ключевых понятий информатики, прикладной математики, физики;

2. Применение полученных знаний из разных областей математики, физики и других учебных предметов;

3. Развитие творческого подхода к решению задач, приобретение навыков исследовательской работы;

4. Обучение навыкам технического рисования и чтение схем и чертежей.

5. Повышение внимания к самостоятельной работе у учащихся, вовлечение в интересные проекты, обучение элементам коллективной творческой деятельности;

6. Повышение мотивации к обучению, раскрытие творческого потенциала учащихся;

Получение навыков пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа результатов.

7. Привлечение учеников к исследовательской деятельности в НОУ и развитие их творческих способностей.

***Условия реализации программы.***

**1.** Наличие материально-технической базы: наборы по Лего - конструированию, технические средства обучения, компьютерное оснащение, программное обеспечение. Модернизированная материальная база школы робототехническими конструкторами.

2. Наличие методической базы: учебные пособия, программы, наглядный, дидактический, методический материал для организации .

3. Наличие партнеровНП “Союз поддержки профессионального образования», высшие учебные заведения - ПНИПУ, ПГНИУ, ПГГПУ, Межрегиональная тьюторская ассоциация, Ассоциация педагогов технологического и профильного образования «Навигатор профессионалов».

4. Наличие подготовленных кадров для реализации деятельности Клуба.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №№ | **Ф.И.О.** | **должность** | **Место работы** |
| 1 | Куляпин Алексей Сергеевич | Директор | МАОУ «СОШ № 135» |
| 2 | Ершов Михаил Георгиевич | Зам. директора по информатизации | МАОУ «СОШ № 135» |
| 3 | Терехин Алексей Дмитриевич | Учитель информатики, тренер, судья по робототехнике | МАОУ «СОШ № 135» |
| 4 | Богачева Ольга Алексеевна | Учитель информатики, тренер, методист | МАОУ «СОШ № 135» |
| 5 | Мочалкина Анна Олеговна | Учитель информатики, тренер, | МАОУ «СОШ № 135» |
| 6 | Макарова Елена Владимировна | Учитель информатики, тренер, учитель начальных классов. | МАОУ «СОШ № 135» |
| 7 | Голованова Наталья Абрамовна | Методист ЦИО | МАОУ «СОШ № 135» |
| 8 | Кулемина Марина Павловна | Учитель технологии,  Руководитель подразделения | МАОУ «СОШ № 135» |
| 10 | Куляпин Александр Сергеевич | Учитель технологии, физкультуры | МАОУ «СОШ № 135» |
| 11. | Красных Ольга Аркадьевна | Учитель биологии, руководитель ЦИО | МАОУ «СОШ № 135» |
| 12. | Деменева Ирина Анатольевна | Зам. директора по УВР | МАОУ «СОШ № 135» |
| 13. | Гюнтер Алена Владимировна | Учитель начальных классов | МАОУ «СОШ № 135» |
| 14. | Карпов Сергей Георгиевич | Учитель математики, | МАОУ «СОШ № 135» |

***Направления деятельности клуба:***

1. Соревновательная деятельность (зрелищность, состязательность, инженерно – техническая направленность, азартность)
2. Дополнительное образование технически одаренных детей (общеразвивающие и проектно – исследовательские кружки по возрастным категориям).
3. Проведение общих мероприятий и заседаний членов клуба.

Основной метод, который используется в деятельности клуба-это метод проектов.

Под **методом проектов** понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащихся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Основные этапы разработки проекта:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка механизма на основе конструктора Лего модели NXT (RCX).
4. Составление программы для работы механизма в среде LegoMindstorms (RoboLab).
5. Тестирование модели робота, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников. Таким образом, можно убедиться в том, что Лего, являясь дополнительным средством при изучении курса информатики, позволяет учащимся принимать решение самостоятельно, применимо к данной ситуации, учитывая окружающие особенности и наличие вспомогательных материалов. И, что немаловажно, – умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. – работать в команде.

Текущая образовательная тенденция — проектная деятельность. На каждом занятии дети создают модель автоматизированного устройства, при этом рассматриваются вопросы из курса математики, физики, технологии, биологии, обществознания, английского языка и других предметов. Рассматриваются только проблемные вопросы, когда теоретические расчёты с множеством допущений и округлений, отличаются от того, что будет происходить на самом деле — это прямой путь к осознанию того факта, что физический эксперимент интереснее и важнее любых информационных моделей и вычислений — т.е. фактически фундамент любого учёного и инженера.

***Направления деятельности:***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Направления | Воспитательные задачи | Содержание работы | Ответственные |
| Дополнительное образование учащихся по трем возрастным группам:  4- 5класс  «Новичок».  6- 8 классы  «Активный участник»  9-11 классы  «Лидер» | Выявление и развитие интеллектуальных способностей учащихся;  - Воспитание уважительного отношения к знаниям, потребности в образовании, стремление к самообразованию;  Формирование навыков умственного труда. | - Использование развивающих методик и технологий в обучении;  - Создание кружка лего-конструирования, программы его работы.  - Проведение внеклассных мероприятий интеллектуального характера интеллектуального тура общешкольной игры;  Работа НОУ;  - Разработка системы поощрения лучших учеников. | Учителя, тренеры.  Зам директора по УВР  Зам. директора по информатизации  Совет НОУ  Зам директора по научно-методической работе. |
| Соревнователь  ная деятельность | - предоставить возможность детям проявить себя в деятельности по пространственному конструированию, моделированию и автоматическому управлению  - организация научно-исследовательской деятельности учащихся;  развитие умений и навыков работы с младшими школьниками,  - курирование их деятельности при подготовке к соревнованиям;  Формирование разновозрастных групп;  - повысить мотивацию детей к дальнейшему изучению области конструирования и программирования роботов  отработать систему межпредметного взаимодействия и межпредметных связей информатики, технологии, математики и физики | Тренировочные соревнования по робототехнике.  Проведение школьных соревнований Лего - роботов.  Соревнования "Первый шаг в Робототехнику»  Подготовка команд и их участие в муниципальном этапе  Проведение школьных, участие в муниципальных, краевых соревнованиях по робототехнике;  Подготовка команд к участию в муниципальном этапе состязаний;  Подготовка команд к участию в региональном этапе.  - Организация школьной и участие в районной научно-практической конференции. | Учителя, тренеры.  Зам. директора по информатизации |
| Мероприятия и заседания клуба | организация научно-интеллектуальных мероприятий;  - продемонстриро  вать перспективность обновления содержания курса Технологии на базе современных моделирующих и программных средств;  - дать возможность ребятам поделиться своими знаниями, навыками и опытом с друзьями и родителями | Проведение мастер-классов для учащихся школы.  Презентация моделей роботов  Мастер – класс для учеников школ студентами технического вуза.  Летний робототехнический лагерь  Дистанционная олимпиада.  Экскурсии на промышленные предприятия.  Проведение Дня Науки и творчества.  Интеллектуальный марафон.  Фотовыставка "Я - робот!" | Учителя, тренеры.  Зам директора по УВР  Зам. директора по информатизации  Совет НОУ  Зам директора по научно-методической работе. |

***Ожидаемые результаты программы Школьный клуб робототехники*:**

* 1. Обеспечение наиболее эффективной реализации ФГОС ООО
  2. Обеспечить процесс обновления содержания образования и форм внеурочной деятельности, реализуемых в рамках ФГОС, и дополнительного образования.
  3. Повышение уровня дополнительного образования спортивно – технической направленности.
  4. Снижение уровня подростковых правонарушений.
  5. Повышение престижа образовательного учреждения в состязаниях регионального, всероссийского уровня
  6. Осуществление преемственности между начальным и старшим звеном школы;
  7. Создание инновационного опыта, методической копилки в области образовательной робототехники;
  8. Привлечение внимания родителей к проблемам воспитания учащихся и организации досуга детей.

***Индикативные показатели успешности:***

1. Показатели мотивации учебной деятельности.
2. Показатели сформированности ОУУН.
3. Результаты участия в олимпиадах и конкурсах по робототехнике.
4. Повышение качества образования учащихся, заинтересованности предметом.
5. Сформированность новых моделей учебной деятельности, использующих информационные и коммуникационные технологии.
6. Сформированность информационной компетентности.
7. Совершенствование системы работы с одаренными детьми на основе использования возможностей новых информационных технологий.
8. Создание условий, которые позволяют реализовать способности и интересы учащихся.
9. Создание условий для реализации моделей открытого образования, для вариативности и индивидуализации образования.

***Контроль эффективности реализации программы*** планируется осуществлять через проведение мониторингов:

|  |  |
| --- | --- |
| Аспект изучения | Показатели. |
| Развитие познавательной активности учащегося. | Развитость познавательных процессов и интересов личности.  ***Диагностические средства****:* «Методики изучения развития познавательных процессов личности ребенка», «Педагогические наблюдения». |
| Нравственная развитость учащегося. | Сформированность основных нравственных качеств личности ребенка.  ***Диагностические средства****:*   1. Методики Б.П. Битинаса и М.И. Шиловой для изучения воспитанности учащихся. 2. Педагогические наблюдения |
| Развитие коммуникативности. | 1. Коммуникабельность. 2. Сформированность коммуникативной культуры учащегося.   **Диагностические средства**  «Методика выявления коммуникативных склонностей». |
| Участие в соревнованиях | Количество участников и победителей муниципального, регионального, российского уровня. |

**Программа «Школьный клуб робототехники»**

***Пояснительная записка***

Данная программа составлена на основе программы по курсу «Введение в андроидную робототехнику», апробированного авторами в лаборатории робототехнического конструирования.

**Цели и задачи**

Целью данной программы является обучение воспитанников основам робототехники, программирования с ориентацией их на получение программистских специальностей в колледжах, вузах.

Обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования.

Задачи:

* формирование творческой личности установкой на активное самообразование;
* ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
* формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;
* приобретение навыков коллективного труда;
* организация разработок технико-технологических проектов.

**Особенности программы**

Программой предусмотрено 3 года обучения для учащихся 6-12 классов: первый год обучения — 152 часа, второй и третий — 216 часов. Количество обучаемых в группе 8-12 человек.

Программа базируется на основе системного анализа технических средств  
робототехники и принципа типичности. Сущность принципа сводится к рассмотрению  
типичных схем, раскрывающих наиболее устойчивые, характерные признаки всего класса вместо изучения всех разновидностей.

В основу программы положено моделирование андроидных (человекообразных) роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела-робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие  
в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает  
сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их  
реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в  
практической и опытно-конструкторской деятельности.

Содержание программы доработано в ходе экспериментальной проверки с целью освещения тем, интересных учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники.

Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. С третьего года обучения углубляется специализация, практикум и проект становятся основными в процессе конструирования и программирования.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, личной гигиены и санитарии, выполнению экологических требований при работе с робототехникой, монтаже и пайке ее электронных элементов, изготовлении некоторых несущее - механических узлов и т. д.

Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

**1-й год обучения**

**Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.**

* Обсуждение тематики занятий, порядок работы лаборатории.
* Значение робототехники для современного общества.
* Исторические сведения.
* Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.
* Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.
* Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

***Практическая работа.*** Фантазийный рисунок на тему, «Какие бывают роботы», «Робот моей мечты» и т. д.

**Тема 2. Понятие о техническом задании.**

Требования к роботам различного назначения. Понятие о технической эстетике и дизайне. Вспомогательные средства конструирования — чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.), программные (знакомство с популярными программами ЗD-моделирования и конструирования).

***Практическая работа.*** Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов.

Технический рисунок намеченных для изготовления роботов и их узлов.

Введение в язык программирования Robobasic. Демонстрация готовых программ

**Тема 3. Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.** Общая структура и основные узлы андроидного робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация разъемов.

***Практическая работа.*** Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков). Сборка отдельных узлов (манипуляторов, ног — по группам) из готовых деталей. Регулировка.Программирование основных команд манипуляторов. Знакомство с отладкой программ. Модификация параметров готовых программ робота из учебного набора и анализ результатов.

**Тема 4. Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.** Обзор робототехнических приводов. Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа привода.

***Практическая работа.*** Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик). Знакомство с командами и способами программирования сервопривода. Программирование основных движений андроидного робота.

**Тема 5. Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.** Способы передачи движения. Понятие о редукторах. Определение возможных кинематических схем. Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).

***Практическая работа.*** Подбор оптимального варианта кинематической схемы. Изготовление (при необходимости) дополнительных деталей.

Анализ и программирование простейших комплексов движений (имитация деятельности человека). Примеры: «Семафорная азбука». «Регулировщик» и т. д.

**Тема 6. Технические расчеты.** Правила расчета общей кинематики и скорости движения робота и его узлов, скорости вращения деталей.

***Практическая работа.*** Выполнение простейших расчетов по кинематике андроидного робота. Продолжение работ по аппаратной и программной отладке модели.

**Тема 7. Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.** Принципиальная электрическая схема робота. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера. Принципы устройства и описание основных видов датчиков.

***Практическая работа.*** Модификация модели готовыми дополнительными  
датчиками. Продолжение программирования модели.

**Тема 8. Испытания робототехники.** Виды испытаний. Организациями проведение испытаний изготовленных конструкций и их программ.

***Практическая работа.*** Кинематические (ходовые) испытания. Оценка логики и замер скорости исполнения операций. Отладка программного кода.

**Тема 9. Практикум юного робототехника.**

**Практическая работа.** Устранение неисправностей и недоработок, выявленных в ходе испытаний робота. Совершенствование конструкции.

**Тема 10. Техническая документация.** Понятие о технической документации на изделие. Оформление документации.

***Практическая работа.*** Оформление технической документации: технический рисунок, чертеж отдельных (дополнительных) деталей, фотография общего вида, краткая техническая характеристика. Написание пояснительной записки о назначении, принципе действия и правилах эксплуатации, описание пользовательского интерфейса.

Подготовка к итоговой выставке технического творчества. Определение роботов и программ для демонстрации. Подготовка к транспортировке, инструкции по упаковке/распаковке и т. д.

**Тема 11. Заключительное занятие.** Подведение итогов работы за истекший год. Дальнейшие перспективы.

**Воспитанники I года обучения должны знать:**

* Роль и место робототехники в жизни современного общества;
* Назначение, особенности проектирования и программирования роботов различных классов, включая андроидных.

**Уметь:**

* Работать с популярными программными пакетами технического моделирования;
* Самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
* Программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
* Оформлять начальную техническую документацию на готовые изделия.

***2-й год обучения***

**Тема 1. Введение.** Общие вопросы организация работы. Правила безопасности при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудование, слесарным и монтажным инструментом. Определение основных целей и направлений работы на год.

***Практическая работа.*** Практикум по программированию андроидных роботов.

**Тема 2. Конструирование.** Некоторые особенности конструирования моделей роботов. Этапы конструирования. Общие требования к формулировке технической задачи. Анализ и уточнение конструкторского задания. Правила определения главного принципа будущего робота. Методы поиска идей технического решения. Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум, энергозатраты и др.). Выбор общей схемы. Предварительный дизайн. Определение требований к аппаратно-программному и его интерфейсу.

***Практическая работа.*** Определение объектов конструирования. Формулировка конструкторской задачи. Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы. Практикум по программированию андроидных роботов.

**Тема 3. Технический расчет.** Понятие об ошибках (в определении главного принципа, алгоритмические, математические, технические и др.). Методика поиска ошибок. Вычисления. Понятия о допущениях в робототехнических моделях. Виды проверок результатов вычислений: арифметическая, проверка физического смысла пределов. Анализ результатов технических расчетов. Работа с технической литературой (журналы, справочники, схемы, таблицы и. т. д.), поиск информации в Интернет (известные источники, методика поиска и т. д.).

***Практическая работа.*** Практикум по поиску информации в заданном направлении. Выполнение технических расчетов: вычисления, проверка, анализ ошибок. Выбор и изготовление отдельных датчиков и узлов будущего робота. Продолжение проектирования аппаратно-программного комплекса.

**Тема 4. Задачи робототехнического программирования и конструирования.** Роль и место программиста и технолога в современном производстве. Понятие о программной и технологической документации.

***Практическая работа.*** Составление блок-схем и технологических карт на конкретные детали. Изготовление деталей и программирование отдельных функций будущего робота.

**Тема 5. Принципы организации коллективного творчества.** Формирование творческих бригад. Начало специализации, распределение работы. Критерии оценки результатов коллективного творчества.

***Практическая работа.*** Распределение работы с учетом интересов и подготовки каждого участника. Изготовление избранного работа. Сборка и регулировка отдельных узлов, отладка модулей кода. Консультации со специалистами.

**Тема 6. Организация испытаний готовых изделий.** Планирование испытаний. Организация и проведение экспериментальных исследований в кружке. Техническая документация исследователя. Подбор приборов для замера параметров роботов. Техника безопасности при проведении технических испытаний и экспериментальных исследований.

***Практическая работа.*** Проведение испытаний и экспериментальных исследований. Работа с измерительной аппаратурой. Обобщение результатов, выводы. Оформление технической документации по результатам исследований.

**Тема 7. Основы исследовательской работы.** Знакомство с основными направлениями и принципами современных робототехнических исследований (искусственное зрение, слух, интеллект, взаимодействие робогрупп и т. д.). Выбор темы мини-исследования.

***Практическая работа.*** Модельное решение небольших практических задач по теме мини-исследования.

**Тема 8. Модельный эксперимент**

Углубленное изучение избранной темы, сбор дополнительной информации.

***Практическая работа.*** Модельное решение поставленных индивидуальных и групповых творческих задач в области робототехники.

**Тема 9. Робототехнический практикум**

Продолжение изготовления и отладки конструкций, доступных по сложности обучаемым второго года обучения.

***Практическая работа.*** Монтаж узлов, программирование, проверка режимов работы устройств, налаживание и испытание. Работа над внешним дизайном роботов.

**Тема 10. Оформление исследовательских проектов.** Создание технической документации на готовое изделие. Основные требования к технической и программной документации.

***Практическая работа.*** Подготовка технических описаний готовых роботов. Фотографирование образцов. Оформление чертежей (технических рисунков) и описаний программ. Составление пользовательских инструкций.

**Тема 11. Подведение итогов работы**

Защита индивидуальных и коллективных проектов. Демонстрация законченных конструкций. Перспективы дальнейшей работы.

***Практическая работа.*** Отбор лучших устройств на выставку технического творчества. Выставка.

**Воспитанники II года обучения должны знать:**

* правила и меры безопасности при роботе с электроинструментами;
* общее устройство и принципы действия роботов;
* основные характеристики основных классов роботов;
* общую методику проектирования роботов различных классов;
* общую методику расчета основных кинематических схем;
* порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
* методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
* основы популярных языков программирования;

**Уметь:**

* самостоятельно разрабатывать кинематические, логические и электрические схемы андроидных роботов;
* пользоваться монтажными инструментами и электроизмерительными приборами;
* вести индивидуальные и групповые исследовательские работы;
* самостоятельно изготавливать андроидных роботов из готовых и самодельных узлов и деталей;
* самостоятельно программировать андроидных роботов на одном из популярных языков программирования.

***3-й год обучения***

Обучение в группе третьего года индивидуальное, с углубленным изучением механики, электроники, программирования. При помощи педагога воспитанник составляет индивидуальный тематический план обучения с учетом мотивов, увлечений, теоретических и практических знаний и умений, накопленных за предыдущие годы, а также материально-технической базы лаборатории.

В список устройств и комплексов, планируемых для изготовления, включаются изделия повышенной сложности: сложные андроидные модели с развитыми программами поведения, разработка систем искусственного интеллекта и робототехнических\* комплексов.

Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся разного уровня подготовки и избранных специализаций (роботомеханики, электроприводчики, схемотехники, программисты) объединяются работой над общим проектом.

Педагог выступает в роли руководителя проекта, главного технического консультанта, старшего товарища и воспитателя.

**Воспитанники III года обучения должны знать:**

* правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
* методы проектирования, сборки, налаживания, испытаний готовых устройств;
* элементы технической эстетики;
* основные понятия о системах автоматического регулирования и управления;
* основы программирования роботов и роботизированных комплексов.

**Уметь:**

* самостоятельно разрабатывать логические, кинематические, программные схемы андроидных роботов;
* разрабатывать и изготавливать различные робототехнические комплексы;
* грамотно применять электроизмерительные приборы и комплексы для наладки изготовленных роботов;
* разрабатывать и конструировать учебно-демонстрационные пособия по робототехнике.

**Примерная тематика работ**

1. Разработка, конструирование и изготовление электронных блоков с применением цифровых и аналоговых модулей.
2. Создание моделей промышленных манипуляторов.
3. Моделирование технического зрения, слуха, осязания и т. д.
4. Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по робототехнике.
5. Изготовление различных робототехнических устройств, игровых комплексов.
6. Программирование робототехнических комплексов различной сложности.

**Тематический план** (1 год обучения)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Количество часов** | | |
| **теор.** | **практ.** | **всего** |
| **1.** | Введение | **2** | **-** | **2** |
| **2.** | Понятие о техническом задании. Основы программирования | **10** | **12** | **22** |
| **3.** | Общая структура робота. Соединения деталей и узлов. Принципы электрокоммутации | **4** | **6** | **10** |
| **4.** | Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы | **4** | **2** | **6** |
| **5.** | Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы | **6** | **8** | **14** |
| **6.** | Технические расчеты | **4** | **8** | **12** |
| **7.** | Электрическая схема. Микроконтроллер. Датчики | **4** | **16** | **20** |
| **8.** | Испытания робототехники | **2** | **6** | **8** |
| **9.** | Практикум юного робототехника | **6** | **42** | **48** |
| **10.** | Техническая документация | **2** | **4** | **6** |
| **11.** | Подведение итогов работы | **4** | **-** | **4** |
|  | **Всего:** | **48** | **104** | **152** |
| **Тематический план** (2 год обучения) | | | | |
| № | **Тема** | **Количество часов** | | |
| **теор.** | **практ.** | **всего** |
| 1. | Введение | **2** | **-** | 2 |
| 2. | Конструирование | **6** | **14** | 20 |
| 3. | Технический расчет | **4** | **10** | 14 |
| 4. | Задачи робототехнического программирования и конструирования | **8** | **14** | 22 |
| 5. | Принципы организации коллективного творчества | **2** | **10** | 12 |
| 6. | Организация испытаний готовых изделий | **2** | **2** | 4 |
| 7. | Основы исследовательской работы | **2** | **4** | 6 |
| 8. | Модельный эксперимент | **2** | **6** | **8** |
| 9. | Робототехнический практикум | **16** | **102** | 118 |
| 10. | Оформление исследовательских проектов | **2** | **4** | 6 |
| 11. | Подведение итогов работы | **2** | **2** | 4 |
|  | **Всего:** | **48** | **168** | 216 |

**Литература:** **Книги**

**Основы моделирования**

1. Глинский Б. А. Моделирование как метод научного исследования. — М.: 1965. **Технология**
2. Техническое творчество. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. — М.: Просвещение, 1978.
3. Программа образовательной области «Технология». — М.: ВННК «Технология», 1996

**Механика**

1. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. — М.: Наука, 1970.
2. Ханзен Р. Основы общей методики конструирования. — М.: Знание, 1968. **Электроника**
3. Бессонов В. Кружок радиоэлектроники. — М.: Просвещение, 1993-
4. Борисов В. Кружок радиотехнического конструирования. — М.: Радио и связь, 1989.
5. Варламов Р. Мастерская радиолюбителя. — М.: Радио и связь, 1983.
6. Иванов Б. Энциклопедия начинающего радиолюбителя, — М., 1992.
7. Программы для внешкольных учреждений. Технические кружки по электронике, микропроцессорной технике. — М.: Просвещение, 1987.
8. Фролов В. Язык радиосхем. — М.: Радио и связь, 1989.
9. Эндерлайн Р. Микроэлектроника для всех. — М: Мир, 1989.

**Робототехника**

***Начинающим***

1. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
2. Комский Д. Кружок технической кибернетики. — М.: Просвещение, 1991.
3. Мацкевич. Занимательная анатомия роботов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь», 1988. — 128 с; ил. — (Межизд. серия «Научно-популярная библиотека школьника»).
4. Хейзерман Д. Как самому сделать робота: Пер. с англ. В. С. Гурфинкеля. — М.: Мир, 1979.

***Для углубленного изучения***

1. Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства / Пер. с англ. М. Ю. Евстегнеева и др. —- М.: Машиностроение, 1989. — 448 с: ил.
2. Василенко Н. В., Никитин К. Д., Пономарев В. П., Смолин А. Ю. Основы робототехники. — Томск: МГП «РАСКО», 1993.
3. Градецкий В. Г., Рачков М. Ю. Роботы вертикального перемещения, М.: Тип. Мин. Образования РФ, 1997. — 223 с.
4. Механика промышленных роботов: Учеб. пособие для втузов: В 3 кн. / Под ред. К. В. Фролова, Е. И. Воробьева. Кн. 3: Основы конструирования / Е. И. Воробьев,

А. В. Бабич, К. П. Жуков и др. — М.: Высш. шк., 1989. — 383 с: ил.

1. Конструирование роботов: Пер. с франц. / Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайар Ж.-П. — М.: Мир, 1986. — 360 с, ил.
2. Ямпольский Л. С. Промышленная робототехника. - Киев: Техника, 1984.
3. Янг Дж. Ф. Робототехника: Пер. с англ. / Ред. М. Б. Игнатьев. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. — 300 с, ил.

**Популярное**

**программирование *Общие вопросы***

1. Паронджанов В. Д. Как улучшить работу ума: Алгоритмы без программистов — это очень просто! — М.: Дело, 2001. — 360 с, ил.
2. Очков В. Ф., Пухначев Ю. В. 128 советов начинающему программисту/ В. Ф. Очков, Ю. В. Пухначев, 256,[1] с. ил., 2-е изд. — М.: Энергоатомиздат, 1992.

***Бейсик для начинающих***

1. Вонг У. Основы программирования для «чайников» (+CD-ROM). — Киев: Диалектика, 2007. — 336 с/
2. Давидов П. Д., Марченко А. Л. Бейсик для начинающих. - М.: Наука, 1994 г.
3. Очков В. Ф., Рахаев М. А. Этюды на языках QBasic, QuickBasic и Basic Compiler — М.: Финансы и статика, 1995. — 386 с.
4. Сафронов И. К. Бейсик в задачах и примерах. — СПб: БХВ-Петербург, 2006. -320 с.

**Журналы:**

**Юным техникам**

Юный техник

**Популярно-технические**

Популярнаямеханика Техника - молодежи

**Моделистам** Моделист-конструктор

**Радиолюбителям** Радио Радиолюбитель

**Веб-ресурсы:**

**Популярная наука и техника**

1. http://www.membrana.ru. Люди. Идеи. Технологии.
2. http://www.3dnews.ru. Ежедневник цифровых технологий. **О роботах на русском языке**
3. http://www.all-robots.ru Роботы и робототехника.
4. http://www.ironfelix.ru Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
5. http://www.roboclub.ru РобоКлуб. Практическая робототехника.
6. http://www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
7. http://www.rusandroid.ru. Серийные андроидные роботы в России.