

ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(социальное (техническое) направление)
«Робототехника»

Направление социальное

Для обучающихся 5-11 классов (11-17 лет)

Аннотация к программе курса внеурочной деятельности «Робототехника»

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

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

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.

Режим занятий кружка (1 год обучения) 1 раза в неделю, в год 35 учебных часов, (2 год обучения) 1 раза в неделю, в год 35 учебных часов.

Программой предусмотрено 2 года обучения для учащихся 5-11 классов: первый год обучения — 35 часов, второй — 35 часов.

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 роботов, 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.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, личной гигиены и санитарии, выполнению экологических требований при работе с робототехникой, изготовлении некоторых несущих - 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, информатике и технологии.

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности.

- *Личностными* результатами освоения учащимися 5- 11 классов курса «Робототехника» являются:

проявление познавательной активности в области предметной технологической деятельности;

развитие трудолюбия и ответственности за результаты своей деятельности;

умение общаться при коллективном выполнении работ или проектов с учетом общности интересов и возможностей членов трудового коллектива;

проявление технико – технологического и экономического мышления при организации своей деятельности;

формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления; бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам.

Метапредметными результатами освоения учащимися 5- 11 классов курса «Робототехника» являются:

выявление потребностей, проектирования и создания объектов, имеющих потребительскую стоимость;

проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;

отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;

выбор для решения познавательных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет – ресурсы и другие базы данных;

организация учебного сотрудничества и совместной деятельности с учителем и сверстниками;

Предметными результатами освоения учащимися 5- 11 классов курса «Робототехника» являются:

в познавательной сфере:

осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;

проведение экспериментов и наблюдений под руководством учителя;

овладение средствами и формами графического отображения объектов или процессов;

в трудовой сфере:

подбор материалов с учетом характера объекта труда;

проектирование последовательности операций и составление операционной карты работ;

соблюдение норм и правил безопасного труда, пожарной безопасности, правил санитарии и гигиены;

выявление допущенных ошибок в процессе труда и обоснование способов их устранения;

документирование результатов труда и проектной деятельности;

в мотивационной сфере:

осознание ответственности за качество результатов труда;

стремление к экономии и бережливости в расходовании времени, материалов, денежных средств, труда;

в эстетической сфере:

овладение методами эстетического оформления изделий;

в коммуникативной сфере:

действовать с учетом позиции другого и уметь согласовывать свои действия;

сравнение различных точек зрения перед принятием решения и осуществлением выбора;

адекватное использование речевых средств, для решения различных коммуникативных задач;

в физиолого-психологической сфере:

развитие моторики и координации движений рук при работе с деталями «Лего» и ручными инструментами;
соблюдение необходимой величины усилий, прикладываемых к инструментам, с учетом технологических требований.

Содержание программы курса «Робототехника»

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 3D-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 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 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.

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 робота.

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. Подготовка к итоговой выставке технического творчества. Определение роботов и программ для демонстрации.

Воспитанники I года обучения должны знать:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- назначение, особенности проектирования и программирования роботов различных классов.

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.

Содержание программы

2-й год обучения

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

Практическая работа. Практикум по программированию 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 обеспечению 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. 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. Изготовление и отладка конструкций, доступных по сложности обучаемым.

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 работе 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 андронидных роботов;
- пользоваться монтажными инструментами и электроизмерительными приборами;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы;

- самостоятельно изготавливать роботов из готовых и самодельных узлов и деталей;
- самостоятельно программировать андроидных роботов на одном из популярных языков программирования.

1 год обучения

№	Тема	Количество часов		
		всего	теор.	практ.
1.	Введение	1	1	-
2.	Понятие о техническом задании. Основы программирования	2	1	1
3.	Общая структура робота. Соединения деталей и узлов. Принципы электрокоммутиации	4	1	3
4.	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы	4	1	3
5.	Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы	4	1	3
6.	Технические расчеты	2	2	-
7.	Электрическая схема. Микроконтроллер. Датчики	3	2	1
8.	Испытания робототехники	4	-	4
9.	Практикум юного робототехника	6	-	6
10.	Техническая документация	4	-	4
11.	Подведение итогов работы	1	-	1
	Всего:	35	9	26

2 год

№	Тема	Количество часов		
		всего	теор.	практ.
1.	Введение	1	1	
2.	Конструирование	6	-	6
3.	Технический расчет	4	1	3
4.	Задачи робототехнического программирования и конструирования	2	2	-
5.	Принципы организации коллективного творчества	2	-	2
6.	Организация испытаний готовых изделий	2	-	2
7.	Основы исследовательской работы	2	1	1
8.	Модельный эксперимент	2	-	2
9.	Робототехнический практикум	10	-	10
10.	Оформление исследовательских проектов	2	-	2
11.	Подведение итогов работы	2	-	2
	Всего:	35	5	30

Тематическое планирование курса «Робототехника»

1 год

№	Тема занятия	Кол-во часов
1	Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.	
2	Понятие о техническом задании. Основы программирования	
3	Понятие о техническом задании. Основы программирования	
4	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.	
5	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота	
6	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.	
7	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота	
8	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.	
9	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.	
10	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.	
11	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.	
12	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.	
13	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.	
14	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.	
15	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.	
16	Технические расчеты.	
17	Технические расчеты.	
18	Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.	
19	Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.	
20	Испытания робототехники.	
21	Испытания робототехники.	
22	Испытания робототехники.	
23	Испытания робототехники.	
24	Практикум юного робототехника.	
25	Практикум юного робототехника.	
26	Практикум юного робототехника.	
27	Практикум юного робототехника.	
28	Практикум юного робототехника.	
29	Практикум юного робототехника.	
30	Практикум юного робототехника.	
31	Техническая документация	
32	Техническая документация	
33	Техническая документация	
34	Заключительное занятие.	

Тематическое планирование.

2 год

№	Тема занятия	Кол-во часов
1	Введение.	
2	Конструирование	
3	Конструирование	
4	Конструирование	
5	Конструирование	

6	Конструирование	
7	Конструирование	
8	Технический расчет	
9	Технический расчет	
10	Технический расчет	
11	Технический расчет	
12	Задачи робототехнического программирования и конструирования	
13	Задачи робототехнического программирования и конструирования	
14	Принципы организации коллективного творчества	
15	Принципы организации коллективного творчества	
16	Организация испытаний готовых изделий	
17	Организация испытаний готовых изделий	
18	Основы исследовательской работы	
19	Основы исследовательской работы	
20	Модельный эксперимент	
21	Модельный эксперимент	
22	Робототехнический практикум	
23	Робототехнический практикум	
24	Робототехнический практикум	
25	Робототехнический практикум	
26	Робототехнический практикум	
27	Робототехнический практикум	
28	Робототехнический практикум	
29	Робототехнический практикум	
30	Робототехнический практикум	
31	Робототехнический практикум	
32	Оформление исследовательских проектов	
33	Оформление исследовательских проектов	
34	Подведение итогов работы	
35	Подведение итогов работы	

**Календарно - тематическое планирование курса «Робототехника» 1 год
2019 -2020 учебный год**

№	Тема занятия	Кол-во часов	дата	
			план	факт
1	Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.			
2	Понятие о техническом задании. Основы программирования			

3	Понятие о техническом задании. Основы программирования			
4	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.			
5	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота			
6	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.			
7	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота			
8	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.			
9	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.			
10	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.			
11	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.			
12	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.			
13	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.			
14	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.			
15	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.			
16	Технические расчеты.			
17	Технические расчеты.			
18	Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.			
19	Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.			
20	Испытания робототехники.			
21	Испытания робототехники.			
22	Испытания робототехники.			
23	Испытания робототехники.			
24	Практикум юного робототехника.			
25	Практикум юного робототехника.			
26	Практикум юного робототехника.			
27	Практикум юного робототехника.			
28	Практикум юного робототехника.			
29	Практикум юного робототехника.			
30	Практикум юного робототехника.			
31	Техническая документация			
32	Техническая документация			
33	Техническая документация			
34	Заключительное занятие.			

**Календарно - тематическое планирование курса «Робототехника» 2 год
2019 -2020 учебный год**

№	Тема занятия	Кол-во часов	дата	
			план	факт
1	Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.			
2	Понятие о техническом задании. Основы программирования			

3	Понятие о техническом задании. Основы программирования			
4	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.			
5	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота			
6	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.			
7	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота			
8	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.			
9	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.			
10	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.			
11	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.			
12	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.			
13	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.			
14	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.			
15	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.			
16	Технические расчеты.			
17	Технические расчеты.			
18	Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.			
19	Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.			
20	Испытания робототехники.			
21	Испытания робототехники.			
22	Испытания робототехники.			
23	Испытания робототехники.			
24	Практикум юного робототехника.			
25	Практикум юного робототехника.			
26	Практикум юного робототехника.			
27	Практикум юного робототехника.			
28	Практикум юного робототехника.			
29	Практикум юного робототехника.			
30	Практикум юного робототехника.			
31	Техническая документация			
32	Техническая документация			
33	Техническая документация			
34	Заключительное занятие.			

