

МОУ Покровская СШ
МО «Цильнинский район» Ульяновской области

«Согласовано»

Заместитель директора по ВР
МОУ Покровской СШ
_____ / Иванова Н. Е. /

«__» _____ 2021 г.

«Утверждаю»

Директор МОУ Покровской СШ
_____ / Тигров В. А. /

«__» _____ 2021 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая модульная
программа технической направленности**

«Робототехника»

Возраст детей: 14-15 лет

Срок реализации:

Программа рассчитана на 2 года, 78 часов в год (2 часа в неделю)

Направленность:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая модульная программа «Робототехника» имеет техническую направленность

Уровень:

Базовый

Автор: Егорова Светлана Юрьевна – педагог дополнительного образования

Место реализации программы:

Село Покровское, Цильнинский район, Ульяновская область

Год разработки:

2021 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка.....	3-11
Введение, направленность модульной программы	3
Актуальность модульной программы.....	4
Новизна модульной программы.....	5
Педагогическая целесообразность модульной программы.....	5
Цель и задачи модульной программы.....	6
Адресат модульной программы.....	7
Сроки реализации модульной программы.....	7
Комплекс основных характеристик образования.....	7
Формы обучения.....	8
Формы организации деятельности.....	8
Режим занятий.....	8
Планируемые (ожидаемые) результаты и способы определения результативности обучения.....	9
Оценочные материалы.....	10
Учебно- тематический план и содержание модульной программы	11
Организационно – педагогические условия (методическое обеспечение модульной программы).....	24
Информационное обеспечение модульной программы. Список литературы.	29
Приложения	
Приложение №1. Календарный учебный график.....	30

Пояснительная записка

Введение

Требования общества к уровню подготовки выпускников образовательных учреждений предполагает высокий уровень развития самостоятельной познавательной деятельности, умения активно действовать и находить правильные решения в нестандартных ситуациях, использовать статистические, измерительные навыки познания.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Изучение робототехники позволяет рассмотреть линии алгоритмизация и программирования, основы логики и логической основы компьютера.

Направленность модульной программы

По программе предполагается логичное соблюдение принципов, позволяющих учитывать разный уровень развития и разную степень освоения обучающимися содержания 7 программных модулей. Каждый программный модуль самостоятелен, может быть освоен обучающимися как отдельная составляющая с формализованными конкретными результатами обучения и формами контроля. При комплексном освоении программных модулей осуществляется целостное освоение содержания, при котором достигается основная цель программы.

При разработке данной модульной программы учтены принципы, позволяющие учитывать разный уровень развития и разную степень освоения программного содержания обучающимися. Модульная программа «Робототехника» предусматривает базовый уровень освоения содержания программы, позволяющий обучающимся приобрести базовый минимум знаний, умений и навыков по робототехнике.

Функциональное назначение программы – общеразвивающее.

Актуальность модульной программы

В условиях невысокой мотивации детей к познанию и научно-техническому творчеству, низкому престижу инженерных специальностей особую актуальность приобретает совершенствование дополнительных образовательных программ, создание модульных программ для особого

развивающего пространства и форм для интеллектуального развития детей и молодежи, их подготовка по программам инженерной направленности.

Мотивацию детей к научно-техническому творчеству можно развить при помощи образовательной робототехники, т. к. робототехника на сегодняшний момент является одним из направлений, способных объединить в себе фактически все школьные предметы естественнонаучного цикла, реализовать и укрепить межпредметные связи.

Модульная программа «Робототехника» составлена в соответствии с действующими нормативно – правовыми актами, государственными программными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р);

- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленные письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.

Образовательный процесс организован с учетом вышеизложенных документов, ориентируется на современные требования образовательных услуг дополнительного образования.

Новизна модульной программы

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы «Робототехника» данной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной, разработана с учетом направлений современной образовательной политики.

Учебно – тематический план программы представлен 7 образовательными модулями. Программное содержание позволит обучающимся изучить компьютерные технологии программирования,

проектирования, создания и программирования роботов, так как предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Отличительной особенностью данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы является ее практическая направленность. Обучающиеся по программе учатся основам механики, алгоритмизации, построению блоксхем, программированию микроконтроллеров. Все практические занятия, включенные в модули программы проводятся на реальных конструкторах серии LEGO Mindstorms, с помощью которых обучающиеся учатся построению роботизированных манипуляторов и самоходных автоматов, выполняющих заданные функции.

СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ПРОГРАММЕ «Робототехника»:

1. Взаимодействие и сотрудничество, обмен опытом с педагогами дополнительного образования в рамках реализации городской Спартакиады технической направленности.
2. Совместные спортивные соревнования по робототехнике совместно.
3. Участие в традиционных городских соревнованиях по робототехнике.
4. Участие педагога в судействе на городских соревнованиях по робототехнике.

Педагогическая целесообразность модульной программы

Образовательные модули предназначены для изучения основ робототехники, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся; способствуют освоению базовых навыков в области проектирования и моделирования объектов; направлены на стимулирование и развитие любознательности и интереса к технике.

Содержание программных модулей способствует развитию системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий. Особое внимание уделяется математическим исследованиям и построению алгоритмов. Важный компонент занятий - практическое применение сконструированных моделей.

Педагогическая целесообразность модульной программы «Робототехника» в том, что в ходе освоения программного материала, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным; в процессе конструирования и программирования получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Цель и задачи модульной программы

Цель:

Развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования

Задачи:

Воспитывающие

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки проектного мышления.

Развивающие

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

Обучающие

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Адресат модульной программы

Модульная программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся 14-15 лет. Группы формируются по принципам: 14-15 лет (разновозрастная группа). Принцип набора в группы – свободный.

Наполняемость групп:

1 год обучения – 15 человек;

2 год обучения – 15 человек.

Возрастные особенности обучающихся 14 – 15 лет:

- высокая социальная активность, особенно в группе;
- проявление лидерских качеств;

- потребность в общении “на равных”;
- поиск себя и самосознания;
- время выбора профессии.

Срок реализации модульной программы

Модульная программа «Робототехника» реализуется за 2 учебных года:
 1 год обучения – 78 учебных часов,
 2 год обучения – 78 учебных часов.

Комплекс основных характеристик образования Объем

№ п/п	Год обучения, модуль	Кол-во часов	Кол-во недель в год	Кол-во часов в год
1 год обучения				
1	Образовательный модуль «Робототехника для начинающих»	20	39	78
2	Образовательный модуль «Техно-датчики»	18		
3	Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»	18		
4	Образовательный модуль «Техническое программирование»	22		
2 год обучения				
1	Образовательный модуль «Робототехника+»	30	39	78
2	Образовательный модуль «Робо-автоматы»	24		
3	Образовательный модуль «Техно-механизмы»	24		

Календарный учебный график

Год обучения	Кол-во учебных недель в год	Объем учебных часов в год	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года
1	39	78	01.09	31.05
2	39	78	01.09	31.05

Форма обучения: очная

Формы организации обучения модульной программы

В дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программе «Робототехника» занятия в объединениях могут проводиться по группам, индивидуально или всем составом.

Коллективные формы

Коллективная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов. Данная форма работы направлена также на создание и укрепление коллектива. Этому способствуют организация и проведение внутриучрежденческих мероприятий, участие в конкурсах и выставках по техническому направлению.

Индивидуальные формы

Индивидуальные формы работы проводятся с целью отработки умений и навыков по выполнению контрольного тестирования. Индивидуальная усложненная программа с одаренными детьми. Данная форма работы соответствует уровню подготовленности детей.

Образовательная деятельность	Форма организации
Учебная деятельность	Теоретические и практические занятия, тесты, презентации, открытые занятия и т.д.
Воспитательная деятельность	Соревнования по робототехнике, выставки технической направленности, участие в сетевых проектах технической направленности и т.д.

Режим занятий

Учебные занятия по программе проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа. Занятия проводятся в соответствии с учебно – тематическим, календарным учебным графиком и расписанием учебных занятий учреждения. Продолжительность учебного часа 40 минут.

Планируемые (ожидаемые) результаты освоения модульной программы и способы определения результативности

Личностные

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;

- 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 её решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции).

Предметные

- усвоение правил техники безопасности;

- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;

- приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;

- приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач.

Оценочные материалы модульной программы

Критерии и способы определения результативности

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

Высокий уровень:

- сфера знаний и умений: отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, правильная работа с веб средой ASP.NET, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;

- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня;

- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно.

Средний уровень:

- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени;

- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (сжеланием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость;

- участие в конкурсах (внутриучрежденческого и городского уровней);

- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

Низкий уровень:

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие достаточного уровня работы с языком программирования NXT-G;

- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;

- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование

собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

Виды и формы контроля:

Модульной программой «Робототехника» предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный. Результаты которых фиксируются в листах оценивания.

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).

Промежуточный контроль. В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.

Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах. На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

Формы контроля: зачет, тестирование, письменный опрос, анкетирование, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.

Формы подведения итогов:

- участие в конкурсах, соревнованиях, сетевых проектах;
- выставки технического творчества;
- результаты работ обучающихся фиксируются на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;
- фото и видео материалы по результатам работ размещаются на сайте учреждения; предлагаются для участия на фестивалях и олимпиадах различных уровней.

Учебно – тематический план

1 год обучения

Целевые установки модулей первого года обучения:

- изучение основ робототехники, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся;
- освоение базовых навыков в области проектирования и моделирования объектов, направленное на стимулирование и развитие любознательности и интереса к технике;
- образовательные модули способствуют развитию системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий обучающихся.

Предметные результаты

1) Теоретическая подготовка

Обучающиеся должны знать:

- технику безопасности на занятиях по робототехнике;
- принципы алгоритмизации;
- построение блок-схем;
- основы механики и начертательной геометрии;
- теоретические основы робототехники.

2) Практическая подготовка

Обучающиеся должны уметь:

- читать блок-схемы;
- собирать базовые конструкции манипуляторов;
- работать с электронно-цифровыми приборами;
- разрабатывать программы действий самоходных аппаратов.

3) Творческая активность

Обучающиеся должны уметь:

- выполнять упражнения на основе репродуктивного уровня;
- выполнять простые задания самостоятельно;
- участвовать в конкурсах и выставках внутриучрежденческого уровня.

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов			Формы контроля и аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Образовательный модуль «Робототехника для начинающих»					
1	Вводное занятие	2	-	2	Тестирование
2	Знакомство с конструктором	1	1	2	Вводная беседа
Раздел 1. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3					
3	Функции	1	3	4	Беседа. Опрос
4	Изучение меню	1	2	3	Самостоятельная

					работа
	Итого по разделу:	2	5	7	
Раздел 2. Двигатели LEGO					
5	Принцип работы	1	2	3	Педагогическое наблюдение
6	Технология монтажа трансмиссии для робота	1	3	4	Практическое задание
	Итого по разделу:	2	5	7	
	Итого по модулю:	7	11	18	
Образовательный модуль «Техно-датчики»					
Раздел 1. Датчики LEGO.Механика					
7	Разновидности, функции датчиков	1	1	2	Беседа
8	Датчик касания	1	2	3	Беседа. Опрос
9	Датчик цвета	1	2	3	Беседа. Опрос
10	Ультразвуковой датчик (датчик препятствий)	1	3	4	Практическое задание
11	Датчик поворота (гироскоп)	1	3	4	Практическое задание
12	Основы механики. Машина, механизм, звено	1	3	4	Беседа. Опрос
	Итого по модулю:	6	14	20	
Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»					
Раздел 1. «Виды механизмов»					
13	Основные типы механизмов	2	-	2	Опрос
14	Исследование работы рычажного механизма	-	3	3	Практическое задание
15	Зубчатые передачи. Типы, области применения	2	-	2	Беседа
16	Исследование работы цилиндрического редуктора	-	5	5	Практическое задание
17	Червячная (глободная) передача и шнековое зацепление	1	4	5	Педагогическое наблюдение
	Итого по модулю:	5	12	17	
Образовательный модуль «Техническое программирование»					
Раздел 1. «Составление сложных программ»					
18	Программы движения по линии, Кегельринг	1	4	5	Составление простой программы
19	Составления программ с блоками переменных	-	5	5	Составление сложной программы
	Итого по разделу:	1	9	10	
Раздел 2. «Антропоморфные роботы»					
20	Важнейшие факторы развития роботов	1	-	1	Анкетирование. Демонстрация

					роботов
21	Изготовление бионического захвата	-	5	5	Практическая работа
22	Изготовление шагающих конструкций	1	4	5	Практическая работа
23	Итоговое занятие	-	2	2	Тестирование. Выставка моделей роботов. Мини-соревнование роботов
	Итого по разделу:	2	11	13	
	Итого по модулю:	3	20	23	
	ИТОГО :	21	57	78	

Содержание программы модулей

Образовательный модуль «Робототехника для начинающих»

Тема № 1. Вводное занятие

Теория. Знакомство с группой. Объяснение плана, задач работы объединения. Инструктаж по технике и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в техническом кабинете. Беседа о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Тема № 2. Знакомство с конструктором

Теория. Поколения LEGO MINDSTORMS. Разновидности деталей. Знакомство с предыдущим поколением LEGO MINDSTORMS.

Практика. Изучение деталей в наборе. Изучение формы, разнообразия деталей для дальнейших построек. Свободное творчество: построение модели самолета.

Раздел 1. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3

Тема № 1. Функции

Теория. Соединение по BLUETOOTH. Соединение нескольких контроллеров. Соединение с компьютером. Функции меню.

Практика. Подключение контроллера к компьютеру для связи с программой, подключение к блоку датчиков и двигателя.

Тема № 2. Изучение меню

Теория. Технические возможности контроллера LEGO MINDSTORMS EV3. Количество подключаемых деталей.

Практика. Установка соединения контроллера по BLUETOOTH, тестирование его работы.

Раздел 2. Двигатели LEGO

Тема № 1. Принцип работы

Теория. Изучение по схемотехническим рисункам принципов работы двигателя, его конструкции. Сравнительные характеристики большого и малого моторов.

Практика. Принципы запуска двигателей (дополнительным двигателем; связки генератор – мотор). Замена колес с разным диаметром на двигателях.

Тема №2. Технология монтажа трансмиссии для робота

Теория. Технология монтажа двигателей для подвижных роботов. Конструкция зависимой и независимой подвесок. Видовое разнообразие трансмиссии.

Практика. Изготовление классической трансмиссии с четырьмя колесами. Применение привода на заднем мосту через дифференциал, установка ролевого управления.

Образовательный модуль «Техно-датчики»

Раздел 1. Датчики LEGO. Механика

Тема №1. Разновидности, функции датчиков

Теория. Знакомство с разнообразием датчиков подключаемых к контроллеру.

Практика. Определение какой из предложенных датчиков является датчиком: цвета, касания, препятствий (ультразвуковой датчик), гироскоп (датчик поворота), инфракрасный датчик, термометр.

Тема № 2. Датчик касания

Теория. Определение рабочих условий для датчиков касания.

Практика. Практическое изучение разнообразных датчиков в отдельности. Для датчика касания собирается вариант бампера и устанавливается спереди на готового робота. Подключение проводов и проверка работоспособности.

Тема №3. Датчик цвета

Теория. Определение рабочих условий для датчиков касания.

Практика. Проработка датчика цвета, программирование движений на цвет линии и поля.

Тема №4. Ультразвуковой датчик

Теория. Определение рабочих условий для ультразвуковых датчиков.

Практика. Изготовление для ультразвукового датчика модели болида, монтаж и программирование датчиков на уклонение робота от препятствий при его движении.

Тема №5. Датчик поворота

Теория. Определение рабочих условий для датчиков поворота

Практика. Изготовление робота согласно инструкции "GIROBOY" для наработки опыта с датчиком поворота (Гироскоп)

Тема №6. Основы механики. Машина, механизм, звено

Теория. Определения, назначение, основные типы. Определение звена, механизма, машины. Назначение механических элементов. Основные типы механизмов, машин, звеньев.

Практика. Проработка конструкций механизмов различных передач, изучение принципов действий и их применения. Изготовление каждого соединения в отдельности по схеме с учетом использования только дополнительных деталей без контроллера, двигателей и датчиков.

Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»

Тема № 1. Основные типы простых механизмов

Теория. Виды простых механизмов их математические соотношения. Схемы, принцип действия, область применения. Схемы соединения принцип действия, области применения.

Тема №2. Исследование работы рычажного механизма

Практика. Изготовление различных видов рычажных механизмов из деталей конструктора Lego. Исследование величин нагрузок для различных конфигураций рычагов.

Тема №3. Зубчатые передачи. Типы, области применения

Теория. Рассмотрение конструкций зубчатых передач, типов редукторов, областей их применения.

Тема № 4. Исследование работы цилиндрического редуктора

Практика. Изготовление цилиндрического редуктора из деталей конструктора Lego, исследование его работоспособности, измерение усилий на входном и выходном валу редуктора.

Тема № 5. Червячные передачи и шнековое зацепление

Теория. Рассмотрение различных конструкций червячных передач, схемы червячных передач, изучение математических соотношений, описывающих работу червячной передачи. Схема, тип, основные параметры и соотношения.

Практика. Изготовление червячного механизма из деталей конструктора Lego, исследование основных параметров его функционирования.

Образовательный модуль «Техническое программирование»

Раздел 1. Составление сложных программ

Тема № 1. Программы движения по линии, Кегельринг

Теория. Составление сложных программ для роботов, выполняющих упражнение: движение по линии, Кегельринг.

Практика. Изготовление первоначальной программы при помощи блока "Переключателя". Дальнейшее совершенствование путем добавления одного, двух датчиков цвета или препятствий. Создание программ используя блоки переменных данных и арифметических действий.

Тема № 2. Составление программ с блоками переменных

Практика. Проектировка трансмиссии робота на гусеничном ходу. Изготовление робота на гусеничном ходу используя механическую пониженную передачу. Внедрение в конструкцию шестеренчатой передачи, для повышения проходимости робота с передаточным числом меньше. Выбор зацеплений и передач.

Раздел 2. Антропоморфные роботы

Тема № 1. Важнейшие факторы развития роботов

Теория. Роль, создание, важнейшие факторы развития роботов. Способы изготовления бионического захвата. Варианты антропоморфных роботов. Демонстрация конструктора. «Как и какой робот сможет выполнять те или иные задачи».

Тема № 2. Изготовление бионического робота

Практика. Принципы сбора бионической руки при использовании всех деталей конструктора. Монтаж захвата для фиксирования и удержания стакана с водой. Наличие в конструкции от трех до пяти конечностей.

Тема №3. Изготовление шагающих конструкций

Теория. Изготовление шагающих конструкций посредством поступательно-вращательных механизмов.

Практика. Изготовление шагающего робота по инструкции. Используя принцип построения робота по инструкции, внедрение другого механизма движения робота на самостоятельное усмотрение. Дальнейшая модернизация робота путем эксперимента с другими механизмами передачи крутящего момента. Сборка робота с четырьмя и более конечностями.

Тема №4. Итоговое занятие

Практика. Итоговое тестирование.

День показательных соревнований по категориям. Использование видео материалов соревнований по конструированию роботов и повторение их на практике. Выставка моделей роботов. Мини – соревнование роботов.

Учебно – тематический план

2 год обучения

Основные характеристики модулей

Программные модули предполагают большие возможности робототехники как в формировании особого способа мышления детей (пространственного, логического, алгоритмического), так и в освоении ими универсальных методов моделирования.

Модули ориентированы на достижение *метапредметных* результатов образования в части формирования познавательных, регулятивных и коммуникативных, универсальных учебных действий, а также овладение умениями участвовать в совместной деятельности и работать с информацией.

Структура модулей построена исходя из принципов: «От простого к сложному»

Целевые установки модулей второго года обучения:

-формирование у детей устойчивого интереса и начальных представлений о механике и робототехнике;

-развитие первоначальных представлений о механике, основных узлах и компонентах типовых механизмов;

-развитие основ пространственного, логического и алгоритмического, мышления;

-формирование элементов самостоятельной интеллектуальной и продуктивной деятельности на основе овладения несложными методами познания окружающего мира и моделирования;

-освоение навыков самоконтроля и самооценки.

Предметные результаты:

1) Теоретическая подготовка

Обучающиеся должны уметь и знать:

- практическое применение алгоритмов;
- построение робототехнических устройств;
- писать приложения на простых языках программирования;
- применять основы алгоритмизации в практических заданиях.

2) Практическая подготовка

Обучающиеся должны уметь:

- отыскивать некорректность в построении блок-схем;
- собирать базовые конструкции манипуляторов с их программированием;
- работать с веб средой ASP.NET;
- собирать конструкции среднего и сложного уровня (самоходные аппараты с функциями манипуляторов или анализаторов).

3) Творческая активность

Обучающийся должен уметь:

- выполнять упражнения самостоятельно;
- участвовать в конкурсах и выставках внутриучрежденческого и районного уровня.

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов			Формы контроля и аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Образовательный модуль «Робототехника +»					
1	Вводное занятие	1	1	2	Тестирование
Раздел 1. «Сортировка строительных блоков»					
2	Применение деталей и запасных частей нестандартных форм	2	2	4	Практические задания
Раздел 2. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3					
3	Условия подключения двух блоков управления между собой и применение их в конструкциях	2	4	6	Педагогическое наблюдение
Раздел 3. «Применение двигателей «LEGO»					
4	Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора	2	4	6	Составление простой и сложной конструкции
Раздел 4. «Сложные программы»					
5	Основы автоматике	2	4	6	Опрос
	Итого по модулю:	9	15	24	
Образовательный модуль «Робо-автоматы»					
Раздел 1. «Системы автоматике»					
6	Разновидности автоматических систем	1	3	4	Практическое задание
7	Элементы систем автоматике	1	5	6	Педагогическое наблюдение. Анализ выполнения практических заданий
8	Составление сложных программ и введение в законы регулирования	1	9	10	Самостоятельная работа
	Итого по модулю:	3	17	20	
Образовательный модуль «Техно-механизмы»					
Раздел 1. «Изучение механизмов»					
9	Механизм «Гидравлический привод»	3	-	3	Педагогическое наблюдение. Опрос
10	Генератор и Мотор –	3	4	7	Практическая

	генератора. Мотор - колесо				работа
11	Элементы строительной техники (Ковш, Квик – каплер)	3	4	7	Демонстрация конструкций моделей
12	Конструкции подвески и трансмиссии различных машин из конструктора «LEGO»	-	3	3	Демонстрация конструкций моделей
13	Производственные машины. Конвейер – сортировщик деталей	-	3	3	Демонстрация конструкций моделей
14	Построение моделей «Кегельринг – квадрат» и «Траектория – профи»	-	3	3	Демонстрация конструкций моделей
15	Построение собственной модели	1	4	5	Практическая работа
16	Итоговое занятие	-	3	3	Итоговое тестирование. Выставка моделей
	Итого по модулю:	10	24	34	
	ИТОГО :	22	56	78	

Содержание программы модулей

Образовательный модуль «Робототехника +»

Тема. Вводное занятие

Теория. Введение в программу. Ознакомление с основными разделами программы, режимом занятий. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Систематизация материальной базы: конструкторов и схем. Подготовка учебного места для удобства в работе. Вводное тестирование.

Раздел 1. «Сортировка строительных блоков»

Тема № 1. Применение деталей и запасных частей нестандартных форм.

Теория. Функциональная составляющая деталей сложной формы «LEGO».

Практика. Построение простейших конструкций нестандартных форм.

Раздел 2. «Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3»

Тема № 1. Условия подключения двух блоков управления между собой и применение их в конструкциях

Теория. Порядок подключения двух блоков для создания более сложных систем и конструкций. Применение блоков в конструкциях.

Практика. Изготовление различных конструкций с большим количеством подключаемых периферийных устройств. Различное подключение двух блоков, их одновременная работа.

Раздел 3. «Применение двигателей «LEGO»

Тема №1. Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора

Теория. Устройства мотор – генератора и мотор – колеса. Основные функции устройств. Применение, видовое разнообразие конструкций. Возобновляемые источники энергии. Преимущества мотора – колеса перед другими подобными устройствами.

Практика. Построение мотора – генератора при использовании двух и более двигателей «LEGO». Использование полученного устройства в качестве «Динамо – машины» либо в конструкции «Ветряной мельницы».

Раздел 4. «Сложные программы»

Тема №1. Основы автоматки

Теория. Теоретические основы, основные элементы автоматки, понятия и определения.

Практика. Апробирование проведенной работы на собранной системе на базе конструктора «LEGO MINDSTORMS», на примере системы уличного освещения. Наглядная оценка работы построенной системы, определение объекта управления, устройства управления, исполнительного устройства, устройства сравнения.

Образовательный модуль «Робо-автоматы»

Раздел 1. «Системы автоматки»

Тема № 1. «Разновидности автоматических систем»

Теория. Простейшая совокупность автоматических устройств.

Практика. В ходе проектной работы определение к какому виду автоматки относятся собранные конструкции; построение программы на основе блоков переменных и программы «сравнивающие управляемые величины с заданными».

Тема № 2. «Элементы систем автоматки»

Теория. Понятия систем: контроля, блокировки, защиты, сигнализации, регулирования, управления. Характеристики, классификации.

Практика. Ознакомление на примере промышленного оборудования с методами регулирования и законами (пропорциональный, интегральный, дифференциальный), а также систем автоматического регулирования. На компьютере в среде программирования «LEGO», построение программы с целью управления системы автоматического полива растений.

Тема № 3. «Составление сложных программ и введение в законы регулирования»

Теория. Основные понятия и определения сложных программ, принципы их построения. Характеристики, классификации, законы регулирования.

Практика. Построение программы на основе блоков переменных и программы «сравнивающие управляемые величины с заданными». Апробирование проведенной работы на собранной системе на базе конструктора «LEGO MINDSTORMS».

Образовательный модуль «Техно-механизмы»

Раздел 1. «Изучение механизмов»

Тема №1. «Механизм «Гидравлический привод»

Теория. Изучение гидравлического привода. Основные этапы работы с исполнительным механизмом по схеме.

Практика. Изготовление сложных механизмов в разных конструкциях, принцип действия. Внедрение привода в конструкцию для последующего управления. Применение двух или более двигателей для создания источника электричества (генератора), соединив их между собой для функционирования лампочки освещения.

Тема №2. «Генератор и Мотор – генератора»

Теория. Основы и представления устройств мотор – генератора и мотор – колеса. Основные функции устройств. Применение, и конструкции на их основе. Определение преимущества мотор – колеса перед другими подобными устройствами.

Практика. Построение мотора – генератора при использовании двух и более двигателей «LEGO». Использование полученного устройства в качестве «Динамо – машины» или в конструкции «Ветряной мельницы». Определение основных выводов о проделанной работе.

Мотор – колесо. Сборка нескольких габаритных конструкций, используя один двигатель «LEGO» и другие комплектующие, внедрив в готовое или собранное колесо при условии, что на один двигатель должно идти одно колесо. Установка узла на выбранную машину, демонстрация полученной модели, определение преимуществ перед моделью, собранной по обычной схеме.

Тема №3. «Элементы строительной техники (Ковш, Квик – каплер)»

Практика. Изучение и демонстрация работы механизмов строительной техники, в частности землеройных машин. Изготовление внешнего вида

ковша экскаватора для обеспечения его съёмным механизмом (Квик – каплер).

Тема №4. «Конструкции подвески и трансмиссии различных машин из конструктора «LEGO»

Практика. Изучение трансмиссии автомобиля на примере заднего моста. Изготовление при помощи шестерен дифференциала заднего моста автомобиля, апробирование на простейшей модели на бездорожье; создание подвески для модели; проработка применения пружинной и торсионной подвески (для пружинной подвески используются готовые пружины LEGO», для торсионной подвески используются оси «LEGO»).

Тема №5. «Производственные машины. Конвейер – сортировщик деталей»

Практика. Изготовление модели «Конвейер», сортировка стандартных деталей «LEGO» по цветам (тестовое задание является творческим, не несет конкретных указаний для обучающихся). Создание механизма или готового робота для начертания фигуры на листе бумаги и составление программы. Изготовление конструкции для захвата карандаша, фломастера или ручки. Создание механизма движения робота для зарисовки любой простейшей или сложной фигуры (круг, квадрат, звезда и т. д.). через такие механические движения как вращение механизма или робота, возвратно – поступательные движения, езда по определенной траектории и т. д.

Тема № 6. «Построение моделей «Кегельринг – квадро» и «Траектория – профи»

Практика. Изготовление роботов из конструктора «LEGO» для соревнований «Кегельринг – квадро» и «Траектория – профи». Практическое программирование роботов с использованием всего перечня инструментов; программирование роботов на сложные алгоритмы действий, с использованием блоков переменных. При наличии простейшей конструкции робота с необходимым количеством датчиков программировать в работе с компьютером и в среде программирования «LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition»; предварительное составление алгоритма действий робота, практическое повторение процесса в других средах программирования.

Тема №7. «Построение собственной модели»

Теория. Определение модели для построения, ее размеров, внешнего вида, функций; составление перечня деталей и комплектующих.

Практика. Размещение всех механизмов на выбранной платформе для изготовления; применение механики из невостребованных компьютерных

агрегатов либо других удобных в работе запчастей; самостоятельное изготовление элементов систем управления и электроники, либо использование готовых. Изготовление узлов и механизмов по отдельности с учетом размеров; сооружение конструкции; соединение воедино при помощи невостребованных блоков и кубиков «LEGO».

Тема. Итоговое занятие

Практика. Итоговое тестирование. Демонстрация лучших моделей обучающихся за период обучения

Примечание: количество учебных часов тем занятий носит рекомендательный характер с учетом возрастных особенностей обучающихся. Но в обязательном порядке должно быть обеспечено общее количество учебных часов в год.

Организационно – педагогические условия(методическое обеспечение) модульной программы

Учебно – методическое обеспечение:

Модульной программой предусматриваются занятия стандартные и нестандартные: занятие-практикум, занятие-зачет, занятие – конкурс, занятие-испытание.

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;

- педагог отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;

- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;

- весь процесс работы педагог снимает на видео, ранее установленную в аудитории;

- видеоматериалы выкладываются на сайт в качестве поощрения и повторения материала, материалы так или иначе становятся методическим материалом, который можно в дальнейшем использовать в учебном процессе;

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения.

5. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

6. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

7. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях педагог применяет комплекс разнообразных педагогических методов, в частности по классификации С.А. Смирновой:

Методы получения новых знаний

- рассказ, объяснение, беседа, организация наблюдения.

Методы выработки учебных умений и накопление опыта учебной деятельности

- практическая деятельность, упражнения.

Методы организации взаимодействия обучающихся и накопление социального опыта

- метод эмоционального стимулирования (метод основаны на создании ситуации успеха в обучении).

Методы развития познавательного интереса

- формирование готовности восприятия учебного материала;
- метод создания ситуаций творческого поиска.

Метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся

- творческое задание, создание креативного поля;

Метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся, и учебно-познавательной деятельности социального и психологического развития обучающихся, коллектива;

- наблюдение за работой обучающихся.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой. Визуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из

индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

При проведении занятий важно создавать особую доброжелательную психологическую атмосферу. Средства обучения также разнообразные в зависимости от цели: средства наглядности, задания, упражнения, технические средства обучения, учебные пособия для педагога, дидактические материалы, методические разработки, рекомендации и др.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Современные образовательные технологии

Здоровьесберегающие технологии

На занятиях осуществляется разнообразные виды деятельности, направленные на сохранение и укрепление здоровья обучающихся:

- технологии сохранения и стимулирования здоровья (динамические паузы, гимнастика для глаз, гимнастика для снятия общего мышечного напряжения);
- технологии обучения здоровому образу жизни (проблемно-игровые технологии);
- экологические здоровьесберегающие технологии (сборка без пайки и разработка алгоритмов на электронных устройствах);
- технологии обеспечивающие безопасность жизнедеятельности (низкое напряжение, ТБ, ПБ).В обязательном порядке проводится инструктаж обучающихся по вопросам техники безопасности и профилактика травматизма на занятиях.

Информационные технологии

Создание компьютерных презентаций, с использованием программы LEGO Mindstorms.

Поиск информации в Internet. Создание веб – страниц в сети интернет с разработкой встроенных приложений на базовой алгоритмизации.

Техника безопасности Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

В соответствии с «Положением о дистанционном обучении» предполагается при реализации данной программы дистанционное обучение с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. Формы ДОТ: e-mail; дистанционное обучение в сети Интернет, видео уроки, on-line тестирование, of-line тестирование, интернет-занятия, надомное обучение с дистанционной поддержкой, облачные сервисы, и т.д.

Материально-техническое обеспечение:

- компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO;
- наборы конструкторов: LEGO Mindstorm NXT Education – 2 шт.;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – 2 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.;
- ящик для хранения конструкторов;
- интерактивная доска;
- проектор.

Кадровое обеспечение: реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы «Робототехника» осуществляет педагог дополнительного образования по технической направленности.

Информационное обеспечение модульной программы

Список литературы

Для учителя:

1. Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO ДАСТА. М., 2006. – 40 с.
2. Комарова Л.Г. Строим из LEGO / Л.Г. Комарова. – М., 2001. – 88 с.
3. Конструируем, играем и учимся. LEGO ДАСТА материалы в развивающем обучении дошкольников. М., 2006. - 45 с.
4. Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО / Т.В. Лусс. – М., 2003. – 96 с.
5. Методическая разработка к учебным пособиям LEGO ДАСТА для специальных школ. М., 2005. – 250 с.
6. Михеева О.В., Якушкин П.А. LEGO: среда, игрушка, инструмент / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006. – № 6. – С. 54-56.
7. Михеева О.В., Якушкин П.А. Наборы LEGO в образовании, или LEGO + педагогика = LEGO ДАСТА / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006. – №3. – С.137-140.
8. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл. и руками: Джон Ловин — Москва, ДМК Пресс, 2007 г.- 312 с.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 с.

Для обучающихся:

1. Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO ДАСТА. М., 2006. – 40 с.
2. Комарова Л.Г. Строим из LEGO / Л.Г. Комарова. – М., 2001. – 88 с
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 с.
4. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов/ Юрий Винницкий, Александр Григорьев. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018 — 176 с.: ил.

Для родителей:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 с.
2. Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO ДАСТА. М., 2006. – 40 с.
3. Комарова Л.Г. Строим из LEGO / Л.Г. Комарова. – М., 2001. – 88 с

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы «Робототехника»

		Год	
		Сентябрь	
		Октябрь	
		Ноябрь	
		Декабрь	
		Январь	
		Февраль	
		Март	
		Апрель	
		Май	
		Июнь	
		Количество учебных часов	
		Кол-во недель	
2 год	1 год	№ недели	Год
2	2	1	Сентябрь
2	2	2	Сентябрь
2	2	3	Сентябрь
2	2	4	Сентябрь
2	2	5	Сентябрь
2	2	6	Сентябрь
2	2	7	Сентябрь
2	2	8	Сентябрь
2	2	9	Сентябрь
2	2	10	Сентябрь
2	2	11	Сентябрь
2	2	12	Сентябрь
2	2	13	Сентябрь
2	2	14	Сентябрь
2	2	15	Сентябрь
2	2	16	Сентябрь
2	2	17	Сентябрь
2	2	18	Сентябрь
2	2	19	Сентябрь
2	2	20	Сентябрь
2	2	21	Сентябрь
2	2	22	Сентябрь
2	2	23	Сентябрь
2	2	24	Сентябрь
2	2	25	Сентябрь
2	2	26	Сентябрь
2	2	27	Сентябрь
2	2	28	Сентябрь
2	2	29	Сентябрь
2	2	30	Сентябрь
2	2	31	Сентябрь
2	2	32	Сентябрь
2	2	33	Сентябрь
2	2	34	Сентябрь
2	2	35	Сентябрь
2	2	36	Сентябрь
2	2	37	Сентябрь
2	2	38	Сентябрь
2	2	39	Сентябрь
78	78	Количество учебных часов	
39	39	Кол-во недель	