

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Юго-Западное управление

министерства образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области

средняя общеобразовательная школа №1 имени Героя Советского Союза

Зои Космодемьянской г.о. Чапаевск Самарской области

«Утверждаю»

Директор ГБОУ СОШ №1 г.о. Чапаевск

\_\_\_\_\_Белоглядова К.С.

« 21 » июня 2021 г.



C=RU, O=ГБОУ СОШ № 1 г.о  
Чапаевск, CN=Белоглядова  
К.С.,  
E=school1\_chp@samara.edu.ru  
00e4fb5a2627857e57  
2021.08.09 11:03:03+04'00'

Программа принята на  
основании решения  
педагогического совета  
от « 21 » июня 2021 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Занимательная робототехника»**

Возраст детей 13-17 лет  
Срок обучения – 1 год

Разработчик:  
Третьяков А.А.

г. Чапаевск, 2021г.

## Оглавление

I. Пояснительная записка.....	3-12
Введение, направленность, актуальность модульной программы.....	3-5
Новизна модульной программы.....	6
Педагогическая целесообразность модульной программы.....	6-7
Цель и задачи модульной программы.....	7
Адресат модульной программы.....	8
Сроки реализации модульной программы.....	8
Комплекс основных характеристик образования.....	9
Формы обучения,.....	10
Формы организации деятельности.....	10
Режим занятий.....	10
Планируемые (ожидаемые) результаты и способы определения результативности обучения.....	11-12
II. Оценочные материалы.....	12-14
III. Учебно- тематический план и содержание модульной программы.....	14-29
IV. Организационно – педагогические условия (методическое обеспечение модульной программы).....	29-33
V. Информационное обеспечение модульной программы	
Список используемой литературы.....	34

## **Краткая аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная робототехника» (далее Программа) имеет техническую направленность и включает в себя 4 модуля. Программа разработана с учетом интересов конкретной целевой аудитории обучающихся среднего и старшего школьного возраста.

Программа направлена на развитие научно-познавательных способностей учеников, включает в себя элементы таких дисциплин как электроника, механика и программирование.

### **1. 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 рассмотрению линии алгоритмизация и программирования, основы логики и логической основы компьютера.

#### **Направленность модульной программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая модульная программа «Робототехника» модифицированная, технической направленности. Предмет робототехники — это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

По программе предполагается логичное соблюдение принципов, позволяющих учитывать разный уровень развития и разную степень освоения обучающимися содержания 4 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.

Программа разработана на основе документов:

- 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)
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- Закон Самарской области об экологическом образовании, просвещении и формировании экологической культуры населения Самарской области
- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»

- Распоряжение Правительства Самарской области № 748-р от 09.08.2019 г. «О внедрении модели функционирования системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификатов персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»

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

- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ)

- Приказ Министерства Просвещения РФ от 03.09.2019г. № 467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей.

- Профстандарт педагога дополнительного образования детей и взрослых.

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

**Актуальность программы** обусловлена стремительным развитием нанотехнологий, электроники, механики и программирования, что создает благоприятные условия для быстрого внедрения компьютерных технологий и робототехники в повседневную жизнь.

**Новизна** 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 4 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 программы является ее практическая направленность. Обучающиеся по программе учатся основам механики, алгоритмизации, построению блок-схем, программированию микроконтроллеров. Все практические занятия, включенные в модели 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 «Занимательная 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 «Занимательная 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 «Занимательная робототехника» рассчитана на обучающихся от 13-17 лет. Принцип набора в группы – свободный.

Наполняемость групп:

1 год обучения – 15 человек;

*Возрастные особенности обучающихся 13 – 17 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 1 учебный год:

1 год обучения - 108 учебных часа.

### **Комплекс основных характеристик образования**

Объем

№ п/п	Год обучения, модуль	Количество часов	Количество недель в год	Количество часов в год
1 год обучения				
1.	Образовательный модуль «Занимательная робототехника для начинающих»	24	36	108
2.	Образовательный модуль «Техно-датчики»	24		
3.	Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»	27		
4.	Образовательный модуль «Техническое программирование»	33		



## Календарный учебный график

Год обучения	Количество учебных недель в год	Объем учебных часов в год	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года
1	36	108	01.09	31.08

**Форма обучения:** очная

### Формы организации обучения модульной программы

В дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программе «Занимательная 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	Формы 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 3 раза в неделю по 1 учебному часу. 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 информационнокоммуникационных 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 (с желанием), 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 «Занимательная 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 (состоится 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 внутри учрежденческого уровня.

№ п\п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов			Формы контроля и аттестации
		теория	практика	всего	
<b>Образовательный модуль «Занимательная робототехника для начинающих»</b>					
1.	Вводное занятие	1	-	1	Тестирование
2.	Знакомство с конструктором	1	2	3	Вводная беседа
<b>Раздел 1. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3</b>					
3.	Функции	1	4	5	Беседа. Опрос
4.	Изучение меню	2	4	6	Самостоятельная работа
	<b>Итого по модулю</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	
<b>Раздел 2. Двигатели LEGO</b>					
5.	Принцип работы	1	3	4	Педагогическое наблюдение
6.	Технология монтажа трансмиссии для робота	1	4	5	Практическое задание

	<b>Итого по модулю</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	
--	------------------------	----------	-----------	-----------	--

## Содержание программы модулей

### **Образовательный модуль «Занимательная 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 кабинет. 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.

<b>Образовательный модуль «Техно-датчики»</b>					
<b>Раздел 1. Датчики LEGO.Механика</b>					
7.	Разновидности, функции датчиков	1	2	3	<b>Беседа</b>
8.	Датчик касания	1	3	4	Беседа. Опрос
9.	Датчик цвета	1	3	4	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	4	5	Беседа. Опрос
	<b>Итого по модулю</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	

## **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 каждое соединения в отдельности по схеме с учетом использования только дополнительных деталей без контроллера, двигателей и датчиков.

<b>Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»</b>					
<b>Раздел 1. «Виды механизмов»</b>					
13.	Основные типы механизмов	1	3	4	Опрос
14.	Исследование работы рычажного	1	4	5	Практическое

	механизма				задание
15.	Зубчатые передачи. Типы, области применения	1	4	5	Практическое задание
16	Исследование работы цилиндрического редуктора	2	4	6	Практическое задание
17.	Червячная (глобоидная) передача и шнековое зацепление	2	5	7	Педагогическое наблюдение
	<b>Итого по модулю</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	

### **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.

<b>Образовательный модуль «Техническое программирование»</b>					
<b>Раздел 1. «Составление сложных программ»</b>					
18.	Программы движения по линии, Кегельринг	1	9	10	Составление простой программы
19.	Составления программ с блоками переменных	1	12	13	Составление сложной программы
	<b>Итого по модулю</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	
<b>Раздел 2. «Антропоморфные роботы»</b>					
20.	Важнейшие факторы развития роботов	2	-	2	Анкетирование. Демонстрация роботов
21.	Изготовление бионического захвата	1	2	3	Практическая работа
22.	Изготовление шагающих конструкций	1	2	3	Практическая работа
23.	Итоговое занятие	-	2	2	Тестирование. Выставка моделей роботов. Минисоревнование роботов
	<b>Итого по модулю:</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>33</b>	

## **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.

## **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 обучающихся;
- 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 обучающихся.

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.

#### *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.

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 (экранные 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;
- монитор LED Beng 2450;
- 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**

1. А.С. Филипов Уроки робототехники, - М, 2017.
2. А.С. Филипов Робототехника для детей и родителей. – М., 2017.

3. Курс конструирования на базе LEGO / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий/. – М.: «Перо», 2019.
4. Вязовов С. М. Соревновательная робототехника – М., 2019.
5. [https://robotics.ua/build\\_robot/books](https://robotics.ua/build_robot/books)
6. <https://monster-book.com/robototehnika>
7. <https://aldebaran.ru/tags/75865/>
8. <https://edu.robogeek.ru/what-to-read/>