

**Милюковское муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
Шуйского муниципального района Ивановской области**

---

155938 Ивановская область, Шуйский район, д. Милюковка, д.70  
☎ 8 – ( 49- 351) 36-749 ✉ Email [milukovka\\_school@mail.ru](mailto:milukovka_school@mail.ru)

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности «РОБОТОТЕХНИКА»  
Возраст обучающихся: 10-17 лет Срок реализации: 2 года

## 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. 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 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 разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 г. №МО-16-09-01/826-ТУ);

- 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 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.

#### 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 от 10-17 лет. Группы формируются по принципам: 10-14 лет, 14-17 лет. Принцип набора в группы – свободный. Наполняемость групп: 1 год обучения – 15 человек; 2 год обучения – 15 человек.

Возрастные особенности обучающихся 10-12 лет:

- повышенный интерес к людям, их социальным ролям, текущим событиям, природе;

- высокий уровень активности;

- приоритетное ориентирование на действия (чем на размышление);

- энергичность, настойчивость, быстрота, энтузиазм;

- личностное осознание себя в группе, объединение в группы по интересам;

- развитое самосознание, воображение и эмоциональность.

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 2 учебных года: 1 год обучения - 168 учебных часов, 2 год обучения – 168 учебных часов.

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 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.

Учебные занятия по программе проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа. Занятия проводятся в соответствии с учебно – тематическим, календарным учебным графиком и расписанием учебных занятий учреждения. Продолжительность учебного часа 45 минут, перерыв между занятиями 10 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 «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.

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 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.

#### 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 12 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 13 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.