**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌****Министерство образования Тульской области‌‌**

**‌****Комитет по социальным вопросам АМО Веневский район‌**​

**МОУ "Веневский ЦО № 2 имени маршала В.И. Чуйкова"**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  На заседании педсовета↵МОУ ВЦО №2 имени маршала В.И. Чуйкова  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  .  Протокол №\_319\_ от «\_29\_» августа 2024 г. | СОГЛАСОВАНО  Руководитель ШМО↵классных руководителей↵  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Савчиц Ю.Н.  Протокол №\_1\_ от «\_30\_» августа 2024 г. | УТВЕРЖДЕНО  Директор МОУ ВЦО №2 имени маршала В.И. Чуйкова  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Петрушин С.Ю.  Приказ №\_11\_ от «02» сентября 2024 г. |

‌

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Кружка «Робототехника»**

для обучающихся 1-9 классов

# ОГЛАВЛЕНИЕ

[Пояснительная записка 3- 8](#_TOC_250005)

Введение, направленность, актуальность модульной программы 3

[Новизна модульной программы 4](#_TOC_250004)

[Педагогическая целесообразность модульной программы 4](#_TOC_250003)

Цель и задачи модульной программы 4-5

[Адресат модульной программы 5](#_TOC_250002)

Сроки реализации модульной программы 5

Комплекс основных характеристик образования… 5-6

Формы обучения, 6

Формы организации деятельности 6

[Режим занятий 6](#_TOC_250001)

Планируемые (ожидаемые) результаты и способы определения результативности обучения. 6-7

Оценочные материалы 8-9

Критерии и способы определения результативности Формы подведения итогов

Учебно- тематический план и содержание модульной программы 9-16

[Организационно – педагогические условия (методическое обеспечение модульной программы) 16 -19](#_TOC_250000)

Информационное обеспечение модульной программы 20

Список литературы Приложения 21

Приложение №1. Календарный учебный график

# 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 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 "Санитарно- эпидемиологические 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.

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.

П*едагогическая целесообразность модульной* программы «Робототехника» в том, что в ходе освоения программного материала, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным; в процессе конструирования и программирования получат 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 (одновозрастная группа), 14-17 лет (разновозрастная группа). 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.

# Комплекс основных характеристик образования Объем

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Год обучения, модуль | Количество часов | Количество недель в  год | Количест во часов  в год |
| 1 год обучения | | | | |
| 1 | Образовательный модуль  «Робототехника для начинающих» | 32 | 42 | 168 |
| 2 | Образовательный модуль | 32 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | «Техно-датчики» |  |  |  |
| 3 | Образовательный модуль  «Мир конструкторов и техники» | 44 |
| 4 | Образовательный модуль  «Техническое программирование» | 60 |
| 2 год обучения | | | | |
| 1 | Образовательный модуль  «Робототехника +» | 32 | 42 | 168 |
| 2 | Образовательный модуль  «Робо-автоматы» | 32 |
| 3 | Образовательный модуль  «Техно-механизмы» | 104 |

**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 | 42 | 168 | 01.09 | 31.08 |
| 2 | 42 | 168 | 01.09 | 31.08 |

**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** | **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 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 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 (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 материла. 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 | 2 | 3 | 5 | Вводная беседа |
| **Раздел 1. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3** | | | | | |
| 3 | Функции | 2 | 6 | 8 | Беседа. Опрос |
| 4 | Изучение меню | 1 | 6 | 7 | Самостоятельная  работа |
|  | **Итого по модулю:** | **3** | **12** | **15** |  |
| **Раздел 2. Двигатели LEGO** | | | | | |
| 5 | Принцип работы | 1 | 4 | 5 | Педагогическое  наблюдение |
| 6 | Технология монтажа  трансмиссии для робота | 1 | 4 | 5 | Практическое  задание |
| **Итого по модулю:** | | **9** | **23** | **32** |  |
| **Образовательный модуль «Техно-датчики»** | | | | | |
| **Раздел 1. Датчики LEGO.Механика** | | | | |  |
| 7 | Разновидности, функции  датчиков | 1 | 4 | 5 | Беседа |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8 | Датчик касания | 1 | 4 | 5 | Беседа. Опрос |
| 9 | Датчик цвета | 1 | 4 | 5 | Беседа. Опрос |
| 10 | Ультразвуковой датчик (датчик  препятствий) | 1 | 4 | 5 | Практическое  задание |
| 11 | Датчик поворота (гироскоп) | 1 | 4 | 5 | Практическое  задание |
| 12 | Основы механики. Машина,  механизм, звено | 1 | 6 | 7 | Беседа. Опрос |
| **Итого по модулю:** | | **6** | **26** | **32** |  |
| **Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»** | | | | | |
| **Раздел 1. «Виды механизмов»** | | | | | |
| 13 | Основные типы механизмов | 2 | 6 | 8 | Опрос |
| 14 | Исследование работы  рычажного механизма | 2 | 7 | 9 | Практическое  задание |
| 15 | Зубчатые передачи. Типы,  области применения | 2 | 7 | 9 | Практическое  задание |
| 16 | Исследование работы  цилиндрического редуктора | 2 | 7 | 9 | Практическое  задание |
| 17 | Червячная (глабоидная)  передача и шнековое зацепление | 2 | 7 | 9 | Педагогическое наблюдение |
| **Итого по модулю:** | | **10** | **34** | **44** |  |
| **Образовательный модуль «Техническое программирование»** | | | | | |
| **Раздел 1. «Составление сложных программ»** | | | | |  |
| 18 | Программы движения по линии, Кегельринг | 2 | 18 | 20 | Составление простой  программы |
| 19 | Составления программ с блоками переменных | 2 | 23 | 25 | Составление  сложной программы |
|  | **Итого по модулю:** | **4** | **41** | **45** |  |
| **Раздел 2. «Антропоморфные роботы»** | | | | |  |
| 20 | Важнейшие факторы развития роботов | 2 | - | 2 | Анкетирование. Демонстрация  роботов |
| 21 | Изготовление бионического  захвата | 2 | 3 | 5 | Практическая  работа |
| 22 | Изготовление шагающих  конструкций | 2 | 3 | 5 | Практическая  работа |
| 23 | **Итоговое занятие** | **-** | 3 | 3 | Тестирование.  Выставка моделей роботов.  Мини-  соревнование роботов |
| **Итого по модулю:** | | **10** | **50** | **60** |  |
| **ИТОГО:** | | **35** | **133** | **168** |  |

# 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

*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.

# 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 начального 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.

1. *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).

1. *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 | 5 | 7 | Педагогическое наблюдение |
| **Раздел 3.** «**Применение двигателей «LEGO»** | | | | |  |
| 4 | Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора | 1 | 9 | 10 | Составление простой и сложной  конструкции |
| **Раздел 4. «Сложные программы»** | | | | |  |
| 5 | Основы автоматики | 2 | 7 | 9 | Опрос |
| **Итого по модулю:** | | **8** | **24** | **32** |  |
| **Образовательный модуль «Робо-автоматы»** | | | | |  |
| **Раздел 1. «Системы автоматики»** | | | | |  |
| 6 | Разновидности автоматических систем | 1 | 7 | 8 | Практическое задание |
| 7 | Элементы систем автоматики | 1 | 5 | 6 | Педагогическое наблюдение.  Анализ выполнения практических  заданий |
| 8 | Составление сложных программ и  введение в законы регулирования | 1 | 17 | 18 | Самостоятельная  работа |
| **Итого по модулю:** | | **3** | **29** | **32** |  |
| **Образовательный модуль «Техно-механизмы»** | | | | |  |
| **Раздел 1. «Изучение механизмов»** | | | | |  |
| 9 | Механизм «Гидравлический привод» | 4 | 12 | 16 | Педагогическое наблюдение.  Опрос |
| 10 | Генератор и Мотор – генератора.  Мотор - колесо | 4 | 13 | 17 | Практическая  работа |
| 11 | Элементы строительной техники (Ковш, Квик – каплер) | 4 | 9 | 13 | Демонстрация конструкций  моделей |
| 12 | Конструкции подвески и | - | 10 | 10 | Демонстрация |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | трансмиссии различных машин из  конструктора «LEGO» |  |  |  | конструкций  моделей |
| 13 | Производственные машины. Конвейер – сортировщик деталей | - | 13 | 13 | Демонстрация  конструкций моделей |
| 14 | Построение моделей «Кегельринг  – квадро» и «Траектория – профи» | - | 13 | 13 | Демонстрация конструкций  моделей |
| 15 | Построение собственной модели | 6 | 12 | 18 | Практическая  работа |
| 16 | **Итоговое занятие** | - | 4 | 4 | Итоговое тестирование.  Выставка моделей |
| **Итого по модулю:** | | **18** | **86** | **104** |  |
| **ИТОГО:** | | **29** | **139** | **168** |  |

# Тема. Вводное занятие

**Содержание программы модулей Образовательный модуль «Робототехника +»**

*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 автоматики

*Теория.* Теоретические основы, основные элементы автоматик, 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 автоматики»

**Тема № 1. «Разновидности автоматических систем»**

*Теория.* Простейшая совокупность автоматических устройств.

*Практика.* В ходе проектной работы определение к какому виду автоматики относятся собранные конструкции; построение программы на основе блоков переменных и программы

«сравнивающие управляемые величины с заданными».

# Тема № 2. «Элементы систем автоматики»

*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 роботе. 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.видуальный 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, оп-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. Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO DACTA. М., 2006. – 40 с.
2. Комарова Л.Г. Строим из LEGO / Л.Г. Комарова. – М., 2001. – 88 с.
3. Конструируем, играем и учимся. LEGO DACTA 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 DACTA 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.
7. Михеева О.В., Якушкин П.А. Наборы LEGO в образовании, или LEGO + педагогика = LEGO DACTA / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006. – №3. – С.137-140.
8. Парамонова Л.А. Теория и методика творческого конструирования в детском саду / Л.А. Парамонова. – М., 2009. – 210 с.
9. Суриф Е.А. Педагогическая технология коррекции сенсорного развития дошкольников с нарушением зрения с использованием LEGO – конструктора: Дисс. канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2007. – 166 с.
10. 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.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2 год | 1 год | № недели | Год |
| 4 | 4 | 1 | Сентябрь |
| 4 | 4 | 2 |
| 4 | 4 | 3 |
| 4 | 4 | 4 |
| 4 | 4 | 5 | Октябрь |
| 4 | 4 | 6 |
| 4 | 4 | 7 |
| 4 | 4 | 8 |
| 4 | 4 | 9 | Ноябрь |
| 4 | 4 | 10 |
| 4 | 4 | 11 |
| 4 | 4 | 12 |
| 4 | 4 | 13 | Декабрь |
| 4 | 4 | 14 |
| 4 | 4 | 15 |
| 4 | 4 | 16 |
| 4 | 4 | 17 | Январь |
| 4 | 4 | 18 |
| 4 | 4 | 19 |
| 4 | 4 | 20 |
| 4 | 4 | 21 | Февраль |
| 4 | 4 | 22 |
| 4 | 4 | 23 |
| 4 | 4 | 24 |
| 4 | 4 | 25 | Март |
| 4 | 4 | 26 |
| 4 | 4 | 27 |
| 4 | 4 | 28 |
| 4 | 4 | 29 | Апрель |
| 4 | 4 | 30 |
| 4 | 4 | 31 |
| 4 | 4 | 32 |
| 4 | 4 | 33 | Май |
| 4 | 4 | 34 |
| 4 | 4 | 35 |
| 4 | 4 | 36 |
| 4 | 4 | 37 | Июнь |
| 4 | 4 | 38 |
| 4 | 4 | 39 |
| 4 | 4 | 40 |
| 4 | 4 | 41 | Июль |
| \* | 4 | 42 |
| \* | \* | 43 |
| \* | \* | 44 |
| \* | \* | 45 | Август |
| \* | \* | 46 |
| \* | \* | 47 |
|  | \* | 48 |
| 168 | 168 | Количество учебных часов | |
| 42 | 42 | Количество недель | |

**Приложение № 1**

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

**дополнительной общеобразовательной**

**общеразвивающей модульной программы «Робототехника»**

\*Дни отпуска педагога

22