

Оглавление

[Пояснительная записка. 2](#_Toc150268727)

**[Введение.](#_Toc150268728)** [2](#_Toc150268728)

**[Направленность модульной программы.](#_Toc150268729)** [2](#_Toc150268729)

**[Актуальность модульной программы.](#_Toc150268730)** [2](#_Toc150268730)

**[Новизна модульной программы.](#_Toc150268731)** [3](#_Toc150268731)

**[Сетевое взаимодействие в программе «Робототехника».](#_Toc150268732)** [4](#_Toc150268732)

**[Педагогическая целесообразность модульной программы.](#_Toc150268733)** [4](#_Toc150268733)

**[Отличительные особенности программы.](#_Toc150268734)** [4](#_Toc150268734)

[Адресат модульной программы. 5](#_Toc150268735)

[Объем и срок освоения программы. 5](#_Toc150268736)

[Форма обучения: очная 6](#_Toc150268737)

[Особенности организации образовательного процесса. 6](#_Toc150268738)

[Режим занятий. 6](#_Toc150268739)

[Цель и задачи модульной программы. 7](#_Toc150268740)

[Планируемые (ожидаемые) результаты освоения модульной программы и способы определения результативности. 7](#_Toc150268741)

[Оценочные материалы модульной программы. 8](#_Toc150268742)

[Виды и формы контроля: 9](#_Toc150268743)

[Учебно-тематический план обучения. 10](#_Toc150268744)

**[Основные характеристики модулей:](#_Toc150268745)** [10](#_Toc150268745)

**[Целевые установки модулей обучения:](#_Toc150268746)** [10](#_Toc150268746)

**[Предметные результаты.](#_Toc150268747)** [11](#_Toc150268747)

[Содержание программы модулей. 14](#_Toc150268748)

[Организационно – педагогические условия (методическое обеспечение) модульной программы. 20](#_Toc150268749)

[Современные образовательные технологии. 23](#_Toc150268750)

[Список литературы 25](#_Toc150268751)

[Приложение. 26](#_Toc150268752)

**[Календарный учебный график](#_Toc150268753)** [26](#_Toc150268753)

**[Общие параметры критериев педагогической оценки по мониторингу освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РОБОТОТЕХНИКА»](#_Toc150268754)** [31](#_Toc150268754)

**[Индивидуальная карточка учета результатов обучающегося по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «РОБОТОТЕХНИКА»](#_Toc150268755)** [33](#_Toc150268755)

**[Характеристика деятельности по освоению предметного содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РОБОТОТЕХНИКА»](#_Toc150268756)** [34](#_Toc150268756)

**[Правила выбора темы.](#_Toc150268757)** [35](#_Toc150268757)

# 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 № 1729-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 проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленные письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;
* распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

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.

## **Сетевое взаимодействие в программе «Робототехника».**

Взаимодействие и сотрудничество, обмен опытом с педагогами дополнительного образования в рамках реализации городской Спартакиады технической направленности.

* Совместные спортивные соревнования по робототехнике совместно.
* Участие в традиционных городских соревнованиях по робототехнике.
* Участие педагога в судействе на 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.

## **Отличительные особенности программы.**

*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.

# Адресат модульной программы.

Модульная программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся от 7-17 лет. Группы формируются по принципам: 7-13 лет (одновозрастная группа), 14-17 лет (разновозрастная группа). Принцип набора в группы – свободный.

*Наполняемость групп:*

год обучения – 15 человек;

*Возрастные особенности обучающихся 7-12 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.

# Объем и срок освоения программы.

Модульная программа «Робототехника» реализуется за 1 учебный год: - 158 учебных часов,

**Комплекс основных характеристик образования, объем часов.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Образовательный модуль | Кол-во  часов | Кол-во  недель  в год | Кол-во  часов  в год |
| 1 | «Робототехника для начинающих» | 18 | 33 | 158 |
| 2 | «Техно-датчики» | 26 |
| 3 | «Мир конструкторов и техники» | 30 |
| 4 | «Техническое программирование» | 18 |
| 5 | «Робототехника +» | 22 |
| 6 | «Робо-автоматы» | 14 |
| 7 | «Техно-механизмы» | 30 |

**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 | 29 | 158 | 10. 11 | 31. 05 |

# Форма обучения: очная

# Особенности организации образовательного процесса.

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, анкетирование, презентации, открытые занятия и т.д. |
| Воспитательная деятельность | Соревнования по робототехнике, выставки технической направленности, участие в сетевых проектах технической направленности и т.д. |

**Состав группы:** переменный

# Режим занятий.

Учебные занятия по программе проводятся 3 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.

# 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.

# 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 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 обучения:**

* изучение основ робототехники, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся;
* 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;
* освоение базовых навыков в области проектирования и моделирования объектов, направленное на стимулирование и развитие любознательности и интереса к технике;
* формирование элементов самостоятельной интеллектуальной и продуктивной деятельности на основе овладения несложными методами познания окружающего мира и моделирования;
* освоение навыков самоконтроля и самооценки.
* 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;
* практическое применение алгоритмов;
* построение блок-схем;
* основы механики и начертательной геометрии;
* теоретические основы робототехники.
* построение робототехнических устройств;
* писать приложения на простых языках программирования;
* применять основы алгоритмизации в практических заданиях.

1. Практическая подготовка.

Обучающиеся должны уметь:

* читать блок-схемы;
* отыскивать некорректность в построении блок-схем;
* собирать базовые конструкции манипуляторов с их программированием;
* работать с электронно-цифровыми приборами;
* работать с веб средой ASP.NET;
* разрабатывать программы действий самоходных аппаратов.
* собирать конструкции среднего и сложного уровня (самоходные аппараты с функциями манипуляторов или анализаторов)

1. 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 | 1 | - | 1 | Опрос |
| 2 | Знакомство с конструктором | - | 1 | 1 | Вводная беседа |
| **Итого по разделу:** | | **1** | **1** | **2** |  |
| **Раздел 1. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3.** | | | | | |
| 3 | Функции | 1 | 3 | 4 | Беседа. Опрос |
| 4 | Изучение меню | 1 | 3 | 4 | Самостоятельная  работа |
| **Итого по разделу:** | | **2** | **6** | **8** |  |
| **Раздел 2. Двигатели LEGO.** | | | | | |
| 5 | Принцип работы | 1 | 3 | 4 | Педагогическое наблюдение |
| 6 | Технология монтажа трансмиссии для робота | 1 | 3 | 4 | Практическое  задание |
| **Итого по разделу:** | | **2** | **6** | **8** |  |
| **Итого по модулю:** | | **5** | **13** | **18** |  |
| **Образовательный модуль «Техно-датчики».** | | | | | |
| **Раздел 1. Датчики LEGO. Механика.** | | | | | |
| 7 | Разновидности, функции датчиков | 1 | 3 | 4 | Беседа |
| 8 | Датчик касания | 1 | 3 | 4 | Беседа. |
| 9 | Датчик цвета | 1 | 3 | 4 | Беседа. |
| 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 | 5 | 6 | Беседа. Опрос |
| **Итого по модулю:** | | **6** | **20** | **26** |  |
| **Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники».** | | | | | |
| **Раздел 1. «Виды механизмов».** | | | | | |
| 13 | Основные типы механизмов | 1 | 5 | 6 | Опрос |
| 14 | Исследование работы рычажного механизма | 1 | 5 | 6 | Практическое  задание |
| 15 | Зубчатые передачи. Типы, области применения | 1 | 5 | 6 | Практическое  задание |
| 16 | Исследование работы цилиндрического редуктора | 1 | 5 | 6 | Практическое  задание |
| 17 | Червячная (глабоидная) передача и шнековое зацепление | 1 | 5 | 6 | Педагогическое наблюдение |
| **Итого по модулю:** | | **5** | **25** | **30** |  |
| **Образовательный модуль «Техническое программирование».** | | | | | |
| **Раздел 1. «Составление сложных программ».** | | | | | |
| 18 | Программы движения по линии, Кегель-ринг | 1 | 3 | 4 | Составление простой программы |
| 19 | Составления программ с блоками переменных | 1 | 3 | 4 | Составление сложной программы |
| **Итого по разделу:** | | **2** | **6** | **8** |  |
| **Раздел 2. «Антропоморфные роботы»** | | | | | |
| 20 | Важнейшие факторы развития роботов | 2 | - | 2 | Анкетирование.  Демонстрация роботов |
| 21 | Изготовление бионического захвата | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
| 22 | Изготовление шагающих конструкций | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
| **Итого по разделу:** | | **4** | **6** | **10** |  |
| **Итого по модулю:** | | **6** | **12** | **18** |  |
| **Образовательный модуль «Робототехника +»** | | | | | |
| **Раздел 1. «Сортировка строительных блоков»** | | | | | |
| 23 | Применение деталей и запасных частей нестандартных форм | 1 | 1 | 2 | Практические  задания |
| **Раздел 2. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3** | | | | | |
| 24 | Условия подключения двух блоков управления между собой и применение их в конструкциях | 1 | 3 | 4 | Педагогическое наблюдение |
| **Раздел 3.** «**Применение двигателей «LEGO»** | | | | | |
| 25 | Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора | 1 | 7 | 8 | Составление простой и сложной конструкции |
| **Раздел 4. «Сложные программы»** | | | | |  |
| 26 | Основы автоматики | 1 | 7 | 8 | Опрос |
| **Итого по модулю:** | | **4** | **18** | **22** |  |
| **Образовательный модуль «Робо-автоматы»** | | | | | |
| **Раздел 1. «Системы автоматики»** | | | | | |
| 27 | Разновидности автоматических систем | 1 | 3 | 4 | Практическое задание |
| 28 | Элементы систем автоматики | 1 | 3 | 4 | Педагогическое наблюдение. Анализ выполнения практических заданий |
| 29 | Составление сложных программ и введение в законы регулирования | 1 | 5 | 6 | Самостоятельная  работа |
| **Итого по модулю:** | | **3** | **11** | **14** |  |
| **Образовательный модуль «Техно-механизмы»** | | | | | |
| **Раздел 1. «Изучение механизмов»** | | | | | |
| 30 | Механизм «Гидравлический привод» | 1 | 3 | 4 | Педагогическое наблюдение. Опрос |
| 31 | Генератор и мотор - генератора. Мотор - колесо | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
| 32 | Элементы строительной техники (Ковш, Квик - каплер) | 1 | 3 | 4 | Демонстрация конструкций моделей |
| 33 | Конструкции подвески и трансмиссии различных машин из конструктора «LEGO» | - | 2 | 2 | Демонстрация конструкций моделей |
| 34 | Производственные машины. Конвейер - сортировщик деталей | - | 2 | 2 | Демонстрация конструкций моделей |
| 36 | Построение собственной модели | 1 | 11 | 12 | Практическая работа |
| 37 | Итоговое занятие | - | 2 | 2 | Итоговое тестирование. Выставка моделей |
| **Итого по модулю:** | | **4** | **26** | **30** |  |
| **ИТОГО:** | | **33** | **125** | **158** |  |

# 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.

**Образовательный модуль «Робототехника +»**

**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 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 также 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 (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.

*Здоровье сберегающие 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 здоровье сберегающие 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;
* программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
* поля для проведения соревнования роботов;
* зарядное устройство для конструктора;
* ящик для хранения конструкторов;
* монитор LED Be;
* 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

Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO DACTA. М., 2006. – 40 с.

Комарова Л.Г. Строим из LEGO / Л.Г. Комарова. – М., 2001. – 88 с.

Конструируем, играем и учимся. LEGO DACTA материалы в развивающем обучении дошкольников. М., 2006. - 45 с.

Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО / Т.В. Лусс. – М., 2003. – 96 с.

Методическая разработка к учебным пособиям LEGO DACTA для специальных школ. М., 2005. – 250 с.

Михеева О.В., Якушкин П.А. LEGO: среда, игрушка, инструмент / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006. – № 6. – С. 54-56.7.

Михеева О.В., Якушкин П.А. Наборы LEGO в образовании, или LEGO + педагогика = LEGO DACTA / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006. – №3. – С.137-140.

Парамонова Л.А. Теория и методика творческого конструирования в детском саду / Л.А. Парамонова. – М., 2009. – 210 с.

Суриф Е.А. Педагогическая технология коррекции сенсорного развития дошкольников с нарушением зрения с использованием LEGO – конструктора: Дисс. канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2007. – 166 с.

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.

Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 с.

# Приложение.

*Приложение №1.*

## **Календарный учебный график**

**по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе технической направленности объединения**

**«РОБОТОТЕХНИКА»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Планируемая дата | Фактическая  дата | Время  проведения  занятия | Форма  занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма  контроля |
| **Образовательный модуль «Робототехника для начинающих».** | | | | | | | | |
| **Раздел 1. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3.** | | | | | | | | |
| 1 |  | 1 |  | Комб. | 2 | Вводное занятие. Знакомство с конструктором. |  | Ознакомление, опрос, вводная беседа |
| 2 |  |  |  | Комб. | 2 | Микроконтроллер LEGO Mindstorms EV3. Функции, изучение меню |  | Беседа. Опрос |
| 3 |  |  |  | Комб. | 2 | Микроконтроллер LEGO Mindstorms EV3. Функции, изучение меню |  | Самостоятельная  работа |
| 4 |  |  |  | Комб. | 2 | Микроконтроллер LEGO Mindstorms EV3. Функции, изучение меню |  | Самостоятельная  работа |
| 5 |  |  |  | Комб. | 2 | Микроконтроллер LEGO Mindstorms EV3. Функции, изучение меню |  | Самостоятельная  работа |
| **Раздел 2. Двигатели LEGO.** | | | | | | | | |
| 6 |  |  |  | Комб. | 2 | Принцип работы. Технология монтажа трансмиссии для робота. |  | Педагогическое наблюдение |
| 7 |  |  |  | Комб. | 2 | Принцип работы. Технология монтажа трансмиссии для робота. |  | Педагогическое наблюдение. Практическое  задание |
| 8 |  |  |  | Комб. | 2 | Принцип работы. Технология монтажа трансмиссии для робота. |  | Педагогическое наблюдение. Практическое  задание |
| 9 |  |  |  | Комб. | 2 | Принцип работы. Технология монтажа трансмиссии для робота. |  | Практическое  задание |
| **Образовательный модуль «Техно-датчики».** | | | | | | | | |
| **Раздел 1. Датчики LEGO. Механика.** | | | | | | | | |
| 10 |  |  |  | Комб. | 2 | Разновидности, функции датчиков |  | Беседа, практич. задание опрос. |
| 11 |  |  |  | Комб. | 2 | Разновидности, функции датчиков |  | Практич. задание опрос. |
| 12 |  |  |  | Комб. | 2 | Датчик касания |  | Беседа, практич. задание опрос. |
| 13 |  |  |  | Комб. | 2 | Датчик касания |  | Практич. задание опрос. |
| 14 |  |  |  | Комб. | 2 | Датчик цвета |  | Беседа, практич. задание опрос. |
| 15 |  |  |  | Комб. | 2 | Датчик цвета |  | Практич. задание опрос. |
| 16 |  |  |  | Комб. | 2 | Ультразвуковой датчик (датчик препятствий) |  | Беседа, практич. задание опрос. |
| 17 |  |  |  | Комб. | 2 | Ультразвуковой датчик (датчик препятствий) |  | Практич. задание опрос. |
| 18 |  |  |  | Комб. | 2 | Датчик поворота (гироскоп) |  | Беседа, практич. задание опрос. |
| 19 |  |  |  | Комб. | 2 | Датчик поворота (гироскоп) |  | Практич. задание опрос. |
| 20 |  |  |  | Комб. | 2 | Основы механики. Машина, механизм, звено |  | Беседа, практич. задание опрос. |
| 21 |  |  |  | Комб. | 2 | Основы механики. Машина, механизм, звено |  | Практич. задание опрос. |
| 22 |  |  |  | Комб. | 2 | Основы механики. Машина, механизм, звено |  | Практич. задание опрос. |
| **Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники».** | | | | | | | | |
| **Раздел 1. «Виды механизмов».** | | | | | | | | |
| 23 |  |  |  | Комб. | 2 | Основные типы механизмов |  | Беседа, практич. задание опрос. |
| 24 |  |  |  | Комб. | 2 | Основные типы механизмов |  | Практич. задание опрос. |
| 25 |  |  |  | Комб. | 2 | Основные типы механизмов |  | Практич. задание опрос. |
| 26 |  |  |  | Комб. | 2 | Исследование работы рычажного механизма |  | Беседа, практич. задание опрос. |
| 27 |  |  |  | Комб. | 2 | Исследование работы рычажного механизма |  | Практич. задание опрос. |
| 28 |  |  |  | Комб. | 2 | Исследование работы рычажного механизма |  | Практич. задание опрос. |
| 29 |  |  |  | Комб. | 2 | Зубчатые передачи. Типы, области применения |  | Беседа, практич. задание опрос. |
| 30 |  |  |  | Комб. | 2 | Зубчатые передачи. Типы, области применения |  | Практич. задание опрос. |
| 31 |  |  |  | Комб. | 2 | Зубчатые передачи. Типы, области применения |  | Практич. задание опрос. |
| 32 |  |  |  | Комб. | 2 | Исследование работы цилиндрического редуктора |  | Беседа, практич. задание опрос. |
| 33 |  |  |  | Комб. | 2 | Исследование работы цилиндрического редуктора |  | Практич. задание опрос. |
| 34 |  |  |  | Комб. | 2 | Исследование работы цилиндрического редуктора |  | Практич. задание опрос. |
| 35 |  |  |  | Комб. | 2 | Червячная (глабоидная) передача и шнековое зацепление |  | Беседа, практич. задание опрос. |
| 36 |  |  |  | Комб. | 2 | Червячная (глабоидная) передача и шнековое зацепление |  | Практич. задание опрос. |
| 37 |  |  |  | Комб. | 2 | Червячная (глабоидная) передача и шнековое зацепление |  | Практич. задание опрос. |
| **Образовательный модуль «Техническое программирование».** | | | | | | | | |
| **Раздел 1. «Составление сложных программ».** | | | | | | | | |
| 38 |  |  |  | Комб. | 2 | Программы движения по линии, Кегель-ринг |  | Сост. простой программы |
| 39 |  |  |  | Комб. | 2 | Программы движения по линии, Кегель-ринг |  | Сост. простой программы |
| 40 |  |  |  | Комб. | 2 | Составления программ с блоками переменных |  | Сост. сложной программы |
| 41 |  |  |  | Комб. | 2 | Составления программ с блоками переменных |  | Сост. сложной программы |
| **Раздел 2. «Антропоморфные роботы»** | | | | | | | | |
| 42 |  |  |  | Комб. | 2 | Важнейшие факторы развития роботов |  | Тестирование.  Демонстрация роботов |
| 43 |  |  |  | Комб. | 2 | Изготовление бионического захвата |  | Практическая работа |
| 44 |  |  |  | Комб. | 2 | Изготовление бионического захвата |  | Практическая работа |
| 45 |  |  |  | Комб. | 2 | Изготовление шагающих конструкций |  | Практическая работа |
| 46 |  |  |  | Комб. | 2 | Изготовление шагающих конструкций |  | Практическая работа |
| **Образовательный модуль «Робототехника +»** | | | | | | | | |
| **Раздел 1. «Сортировка строительных блоков»** | | | | | | | | |
| 47 |  |  |  | Комб. | 2 | Применение деталей и запасных частей нестандартных форм |  | Практические  задания |
| **Раздел 2. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3** | | | | | | | | |
| 48 |  |  |  | Комб. | 2 | Условия подключения двух блоков управления между собой и применение их в конструкциях |  | Педагогическое наблюдение |
| 49 |  |  |  | Комб. | 2 | Условия подключения двух блоков управления между собой и применение их в конструкциях |  | Педагогическое наблюдение |
| **Раздел 2. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3** | | | | | | | | |
| 50 |  |  |  | Комб. | 2 | Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора |  | Составление простой и сложной конструкции |
| 51 |  |  |  | Комб. | 2 | Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора |  | Составление простой и сложной конструкции |
| 52 |  |  |  | Комб. | 2 | Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора |  | Составление простой и сложной конструкции |
| 53 |  |  |  | Комб. | 2 | Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора |  | Составление простой и сложной конструкции |
| **Раздел 4. «Сложные программы»** | | | | | | | | |
| 54 |  |  |  | Комб. | 2 | Основы автоматики |  | Беседа. Опрос |
| 55 |  |  |  | Комб. | 2 | Основы автоматики |  | Беседа. Опрос |
| 56 |  |  |  | Комб. | 2 | Основы автоматики |  | Беседа. Опрос |
| 57 |  |  |  | Комб. | 2 | Основы автоматики |  | Беседа. Опрос |
| **Образовательный модуль «Робо-автоматы»** | | | | | | | | |
| **Раздел 1. «Системы автоматики»** | | | | | | | | |
| 58 |  |  |  | Комб. | 2 | Разновидности автоматических систем |  | Практическое задание |
| 59 |  |  |  | Комб. | 2 | Разновидности автоматических систем |  | Практическое задание |
| 60 |  |  |  | Комб. | 2 | Элементы систем автоматики |  | Педагогическое наблюдение. Анализ выполнения практических заданий |
| 61 |  |  |  | Комб. | 2 | Элементы систем автоматики |  | Педагогическое наблюдение. Анализ выполнения практических заданий |
| 62 |  |  |  | Комб. | 2 | Составление сложных программ и введение в законы регулирования |  | Самостоятельная  работа |
| 63 |  |  |  | Комб. | 2 | Составление сложных программ и введение в законы регулирования |  | Самостоятельная  работа |
| 64 |  |  |  | Комб. | 2 | Составление сложных программ и введение в законы регулирования |  | Самостоятельная  работа |
| **Образовательный модуль «Техно-механизмы»** | | | | | | | | |
| **Раздел 1. «Изучение механизмов»** | | | | | | | | |
| 65 |  |  |  | Комб. | 2 | Механизм «Гидравлический привод» |  | Педагогическое наблюдение. Опрос |
| 66 |  |  |  | Комб. | 2 | Механизм «Гидравлический привод» |  | Педагогическое наблюдение. Опрос |
| 67 |  |  |  | Комб. | 2 | Генератор и мотор - генератора. Мотор - колесо |  | Практическая работа |
| 68 |  |  |  | Комб. | 2 | Генератор и мотор - генератора. Мотор - колесо |  | Практическая работа |
| 69 |  |  |  | Комб. | 2 | Элементы строительной техники (Ковш, Квик - каплер) |  | Демонстрация конструкций моделей |
| 70 |  |  |  | Комб. | 2 | Элементы строительной техники (Ковш, Квик - каплер) |  | Демонстрация конструкций моделей |
| 71 |  |  |  | Комб. | 2 | Конструкции подвески и трансмиссии различных машин из конструктора «LEGO» |  | Демонстрация конструкций моделей |
| 72 |  |  |  | Комб. | 2 | Производственные машины. Конвейер - сортировщик деталей |  | Демонстрация конструкций моделей |
| 73 |  |  |  | Комб. | 2 | Построение собственной модели |  | Практическая работа |
| 74 |  |  |  | Комб. | 2 | Построение собственной модели |  | Практическая работа |
| 75 |  |  |  | Комб. | 2 | Построение собственной модели |  | Практическая работа |
| 76 |  |  |  | Комб. | 2 | Построение собственной модели |  | Практическая работа |
| 77 |  |  |  | Комб. | 2 | Построение собственной модели |  | Практическая работа |
| 78 |  |  |  | Комб. | 2 | Построение собственной модели |  | Практическая работа |
| 79 |  |  |  | Комб. | 2 | Итоговое занятие |  | Итоговый опрос. Выставка моделей |

*Приложение №2*

## **Общие параметры критериев педагогической оценки по мониторингу освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РОБОТОТЕХНИКА»**

**Оценка по 10-балльной шкале.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Входной контроль** | Теоретические задания. Тестирование.  Собеседование. | 0-3 | Теоретические знания отсутствуют. Обучающийся никогда не занимался данным видом деятельности. |
| 4-6 | Обучающийся имеет минимальные представления по выбранному направлению «РОБОТОТЕХНИКА». |
| 7-10 | Обучающийся имеет широкие представления по выбранному направлению «РОБОТОТЕХНИКА».  На определенном уровне владеет данным видом деятельности. |
| Практические навыки. Контрольные задания. | 0-3 | Полное отсутствие практических навыков. |
| 4-6 | Навыки находятся в начальной стадии формирования. |
| 7-10 | У обучающегося сформированные определенные навыки. |
| Личностное развитие. Наблюдение.  Собеседование. | 0-3 | Отсутствие заинтересованности. |
| 4-6 | Проявление частичного интереса к выбранному  направлению. |
| 7-10 | Обучающемуся интересен творческий процесс и результат этого процесса. |
| **Промежуточный контроль** | Теоретические задания. Тестирование | 0-3 | Обучающемуся плохо дается усвоение теоретических знаний по робототехнике, по следующим причинам: нерегулярное посещение занятий, отсутствие заинтересованности, склонность к другим видам творчества, проблемы в семье. |
| 4-6 | Обучающемуся усвоение теоретических знаний дается на базовом уровне. Более углубленное изучение предмета дается с трудом и требует дополнительных консультаций. |
| 7-10 | Обучающемуся хорошо дается усвоение знаний по робототехнике, включая углубленное изучение на каждом этапе выполнения заданий. |
| Практические навыки. Контрольные задания. | 0-3 | Обучающемуся плохо дается усвоение практических навыков по следующим причинам: нерегулярное посещение занятий, неаккуратность в выполнении заданий, невнимательность на занятиях, неумение сосредоточиться на определенных этапах выполнения задания, неумение выстраивать последовательность своих действий при выполнении задания. |
| 4-6 | Практические навыки находятся на хорошем базовом уровне. Для улучшения навыков необходимы более частые консультации на каждом этапе выполнения задания. |
| 7-10 | Обучающийся хорошо и четко выполняет практические задания в соответствии с образовательной программой объединения. |
| Личностное развитие. Наблюдение.  Собеседование. | 0-3 | Обучающийся проявляет некоторый интерес к данному предмету, однако, не достаточный, чтобы изучить программу хотя бы на базовом уровне. |
| 4-6 | У обучающегося есть определенный интерес к данному виду творчества, но при возникающих затруднениях или более сложных заданиях интерес угасает. |
| 7-10 | Обучающемуся интересен процесс обучения и результаты этого процесса. Активное желание участвовать в проектной деятельности, соревнованиях, состязаниях и т. д. |
| **Итоговый контроль** | Теоретические задания. Тестирование. | 0-3 | Обучающийся не усвоил (или усвоил только на начальном этапе) теоретические знания по направлению робототехники. |
| 4-6 | Обучающийся усвоил базовые теоретические знания. |
| 7-10 | Обучающийся полностью усвоил теоретические знания в соответствии с программой данного объединения. |
| Практические навыки. Контрольные задания. | 0-3 | Обучающийся не усвоил (или усвоил частично) практические навыки на базовом уровне. |
| 4-6 | Обучающийся усвоил практические навыки на базовом уровне. |
| 7-10 | Обучающийся полностью усвоил практические навыки по образовательной программе. |
| Личностное развитие. Наблюдение.  Собеседование. | 0-3 | Обучающийся не заинтересован в продолжении обучения по данному виду творчества. |
| 4-6 | Обучающийся заинтересован в получении итоговых результатов, но не уверен в продолжении обучения. |
| 7-10 | Обучающийся заинтересован в продолжение обучения и в том, чтобы выйти на более высокий уровень, как в теоретических, так и в практических знаниях по данному виду творчества. |

50% - минимальный уровень усвоения

50%-80% -базовый уровень усвоения

80%-100% - максимальный уровень усвоения

*Приложение №3*

## **Индивидуальная карточка учета результатов обучающегося по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «РОБОТОТЕХНИКА»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО ПДО |  | | | | | | |
| ФИО обучающегося | |  | | | | | |
| Возраст обучающегося | | |  | группа № |  | дата начала наблюдения |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Показатели** | **Баллы 1-10** | | | | | **Примечание** |
| начальный | базовый | углублённый | конец полугод. | конец уч. года |
| **1.** | **Теоретическая подготовка** | | | | | | |
| 1.1. | Теоретические знания |  |  |  |  |  |  |
| 1.2. | Владение специальной терминологией |  |  |  |  |  |  |
| **2.** | Практическая подготовка |  |  |  |  |  |  |
| 2.1. | Практические умения и навыки, предусмотренные программой |  |  |  |  |  |  |
| 2.2. | Владение специальным оборудованием и оснащением |  |  |  |  |  |  |
| 2.3. | Творческие навыки |  |  |  |  |  |  |
| **3.** | **Общеучебные умения и навыки** | | | | | | |
| 3.1. | Учебно-интеллектуальные умения: |  |  |  |  |  |  |
| *а) подбирать и анализировать специальную литературу* | |  |  |  |  |  |  |
| *б) пользоваться компьютерными источниками информации* | |  |  |  |  |  |  |
| *в) осуществлять учебно-исследовательскую работу* | |  |  |  |  |  |  |
| 3.2. | Учебно-коммуникативные умения: |  |  |  |  |  |  |
| *а) слушать и слышать педагога* | |  |  |  |  |  |  |
| *б) выступать перед аудиторией* | |  |  |  |  |  |  |
| *в) вести полемику, участвовать в дискуссии* | |  |  |  |  |  |  |
| 3.3. | Учебно-организационные умения и навыки: |  |  |  |  |  |  |
| *а) умение организовать своё рабочее (учебное) место* | |  |  |  |  |  |  |
| *б) навыки соблюдения правил безопасности в процессе деятельности* | |  |  |  |  |  |  |
| *в) умение аккуратно выполнять работу* | |  |  |  |  |  |  |
| **4.** | **Предметные достижения:** | | | | | | |
| 4.1. | На уровне МБУ ДО «ЦДО» |  |  |  |  |  |  |
| 4.2. | На муниципальном уровне |  |  |  |  |  |  |
| 4.3. | На региональном и межрегиональном уровне |  |  |  |  |  |  |
| 4.4. | На всероссийском уровне |  |  |  |  |  |  |
| 4.5. | На международном уровне |  |  |  |  |  |  |
| **Итого:** | |  |  |  |  |  |  |

*Приложение № 4*

## **Характеристика деятельности по освоению предметного содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РОБОТОТЕХНИКА»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название уровня | НАЧАЛЬНЫЙ | БАЗОВЫЙ | УГЛУБЛЕННЫЙ |
| Способ выполнения  деятельности | Репродуктивный | Продуктивный | Творческий |
| Метод исполнения деятельности | С подсказкой, по образцу, по опорной схеме | По памяти, по аналогии | Исследовательский |
| Основные предметные умения и компетенции  обучающегося | Освоение основами проектной деятельности, конструирования роботизированных моделей, умению применять полученные знания. Умение работать с опорными схемами, технологическими картами, шаблонами. | Умение самостоятельно решать задачи в измененных условиях, работать с различными источниками информации, технологическими картами, разрабатывать проекты. | Креативность в выполнении практических заданий, решение задачи по новому алгоритму, который еще не использовался на занятиях, либо выполнить новое задание самостоятельно, применив необычный, оригинальный подход. Уметь обрабатывать информацию из различных источников. |
| Деятельность учащегося | Актуализация знаний. Воспроизведение знаний и способов действий по образцам, показанным другими. Произвольное и непроизвольное запоминание (в зависимости от характера задания). | Восприятие знаний и осознание проблемы. Внимание к последовательности и контролю над степенью реализации задуманного. Мысленное прогнозирование очередных шагов изготовления изделия. Запоминание (в значительной степени непроизвольное). | Самостоятельная разработка и выполнение творческих проектов (умения выполнить и оформить эскизы, умения привлечь помощников, презентовать свою работу и т.п.). Самоконтроль в процессе выполнения и самопроверка его результатов. Преобладание непроизвольного запоминания материала, связанного с заданием. |
| Деятельность ПДО | Составление и предъявление задания на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности. Руководство и контроль за выполнением. | Постановка проблемы и реализация ее по этапам. | Создание условий для выявления, реализации и осмысления познавательного интереса, образовательной мотивации, построение и реализации индивидуальных образовательных маршрутов. Составление и предъявление заданий познавательного и практического характера на выполнение работы. Сотворчество педагога и обучающегося. |

*Приложение №5*

## **Правила выбора темы.**

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

**Правило 1**. *Тема должна быть интересна обучающемуся, должна увлекать его.* Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная обучающемуся, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

**Правило 2.** *Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования.* Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

**Правило 3.** *Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности.* Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

**Правило 4.** *Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро.* Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т.е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограниченна.

**Правило 5.** *Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей.* Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

**Правило 6.** *Сочетание желаний и возможностей.* Выбирая тему, ПДО должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

**Правило 7.** *С выбором темы не стоит затягивать.* Большинство обучающихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.