

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности
«Основы робототехники»

Форма обучения: очная

Срок обучения: 3 года

Язык, на котором осуществляется обучение: русский

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: не используется

Учебный план: стр.32 программы

Календарный учебный график: стр. 34 программы

Численность обучающихся: 35 учащихся

**ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ КУЗНЕЦКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА» КУЗНЕЦКОГО РАЙОНА**

Принята
педагогическим советом
МБУ ДО «ЦДТ» Кузнецкого района
Протокол №4 от 27 мая 2024г .



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности**

«Основы робототехники»

*Возрастной диапазон: 7-14лет
Срок реализации: 2 года*

Тенишев Марат Дамирович
педагог дополнительного образования

Кузнецкий район, с. Махалино
2024 год

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» технической направленности, модифицированная, разноуровневая, реализуется в филиале МБУ ДО «ЦДТ» Кузнецкого района в с.Махалино. Программа составлена на основе программы «Основы робототехники», автор Реута К. А., г. Пенза.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ (в ред. 31.12.2014 г.).

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (утвержден протоколом заседания комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. №3).

- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р).

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. № 729-р «О плане мероприятий на 2015-2020 гг. по реализации Концепции развития дополнительного образования детей».

- Распоряжение Правительства Российской Федерации «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» от 29 мая 2015 г. № 996-р.

- Положение МБУ ДО «ЦДТ» Кузнецкого района о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе. Приказ № 217/1 от 24.12.2018 г.

- Устав и локальные акты МБУ ДО «ЦДТ» Кузнецкого района.

Робототехника – это область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов и операций, в том числе, выполняемых в недетерминированных условиях, для замены человека при выполнении тяжелых, утомительных и опасных работ.

На сегодняшний день робототехника — одно из наиболее востребованных и перспективных направлений как в научно-производственной сфере, в сфере образования, так и в детском научно-техническом творчестве.

Программа «Основы робототехники» предусматривает изучение 17 тем. Количество и выбор тем при разработке образовательной программы обусловлен тем, что эти направления робототехнического творчества современны, наиболее востребованы и привлекательны для учащихся. Распределение тем по годам обучения связано со степенью сложности освоения каждого материала. Знания, полученные по окончанию освоения образовательной программы, позволяют учащимся переходить в технически более сложные объединения.

Актуальность программы

Актуальность развития робототехники в сфере образования и создания программы «Робототехника» обусловлены социальным заказом, а именно необходимостью

подготовки инженерно-технических кадров для промышленных отраслей, так как одной из проблем в России является её недостаточная обеспеченность инженерно - техническими кадрами и низкий статус инженерного образования.

Программа востребована и на уровне учащихся. Образовательные наборы по робототехнике позволяют учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки: анализ ситуации, выработка плана действия, пробные действия, обобщение опыта действия, создание работающей модели. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания. Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Конструирование, моделирование, программирование роботов в комплексе с использованием ИКТ-технологий, как правило, отличается высокой степенью творчества, самостоятельности, коммуникации в группе.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений учащегося и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность учащихся к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Отличительная особенность программы заключается в изменении подхода к обучению учащихся, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательно-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно - конструкторские проблемы. В наше время робототехники и компьютеризации учащихся необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Адресат программы

Программа предназначена для учащихся в возрасте 7-14 лет. Учащиеся проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и склонности к выбранной деятельности.

На занятия допускаются все записавшиеся учащиеся, обязующиеся соблюдать правила внутреннего распорядка.

Учащиеся – 7- 11 лет. Для данного возраста резко возрастает значение коллектива, его общественное мнение, отношения со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Учащийся стремится завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявление стремления к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Часто он не видит прямой связи между привлекательными для него качествами личности и своим повседневным поведением. В

этом возрасте учащиеся склонны к творческим играм, где можно проверить волевые качества: выносливость, настойчивость, выдержку.

Учащиеся 12-14 лет. У этой категории учащихся складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия.

Особенности организации образовательного процесса

Программа рассчитана на 2 года обучения. Программа реализуется в течение всего календарного года. На полное освоение программы требуется 360 часов, в которые входят как теоретические занятия, так и практические работы. Форма обучения: очная.

Группы комплектуются по возрастным категориям. Наполняемость группы 10 человек, что обусловлено необходимостью обязательного индивидуального собеседования с каждым из учащихся в процессе совместной работы, осуществления дифференцированного подхода в процессе работы, предусматривающего оказание посильной помощи учащимся и в связи с тем, что учащиеся должны постоянно находиться в поле зрения педагога, так как на занятиях используются компьютеры.

Группы могут быть как одновозрастные, так и разновозрастные.

Программа предполагает два уровня освоения. Различия между уровнями определяются степенью сложности выдвигаемых для решения самостоятельных творческих задач.

1 год обучения - ознакомительный - «Азы робототехники».

2 год обучения - базовый - «На пути к мастерству»

Режим занятий

1 года обучения (ознакомительный уровень) – 1 раз в неделю по 3 часа (108 часов)

2 года обучения (базовый уровень) – 1 раз в неделю по 3 часа (108 часов)

Программа предусматривает изучение 17 тем. Количество и выбор тем при разработке образовательной программы обусловлен тем, что эти направления робототехнического творчества современны, наиболее востребованы и привлекательны для учащихся. Распределение тем по годам обучения связано со степенью сложности освоения каждого материала.

Темы дополняют и расширяют учебный материал общеобразовательного курса средней школы. Знания по точным дисциплинам: физике, математике, черчению, информатике становятся практически значимыми. Технологическая схема занятия объединения отличается большой вариативностью, но подчинена основной задаче - воспитать веру учащегося в свои силы и стремление к самостоятельной деятельности, создать «ситуации успеха» как для отдельно взятого учащегося, так и для коллектива в целом.

В воспитательных мероприятиях принимают участие педагог, учащиеся объединения и их родители. Активная совместная работа ведется с педагогами дополнительного образования и учащимися МБОУ СОШ с. Махалино (где реализуется программа).

Учебно-тематический план образовательной программы «Основы робототехники» определяет основную воспитательную и творческую жизнь коллектива. Он создается на основе реализации организационных, учебно-воспитательных и творческих задач. Главное при этом – осуществить взаимосвязь и преемственность общего и дополнительного образования как механизма обеспечения полноты и цельности образования.

Ознакомительный уровень (1 год обучения)– «Азы робототехники».

Этот уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Задачи: удовлетворение познавательного интереса учащегося, расширение его информированности в данной образовательной области, обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы, мотивация на дальнейшее обучение по образовательной программе на базовом уровне.

На этом этапе учащимся предоставляется возможность знакомства с основами творческой деятельности, приобретения первоначальных умений и навыков в техническом творчестве. На занятиях закладываются теоретические основы, творческие начала в работе. Учащиеся получают основные сведения по разделам программы, ведётся поисковая работа в области истории моделирования, конструирования, робототехники.

В течение учебного года отслеживаются состояние и развитие учебного процесса. Для каждого занятия или для группы занятий учащимся предлагаются творческие задания разного уровня сложности от простых моделей до сложных технических объектов.

Базовый уровень (2год обучения) - «На пути к мастерству».

Этот уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно – тематического направления программы. Задачи: освоение учащимися основных знаний и умений в техническом творчестве, формирование навыков на уровне практического применения и развитие компетентности обучающихся в данной образовательной области.

Содержание базового уровня программы существенно отличается от ознакомительного более глубоким содержанием представленных тем в учебно – тематическом плане. На этой ступени учащиеся переходят от репродуктивной деятельности, заключающейся в изготовлении модели, конструкции по образцам и технологическим картам, к самостоятельному изготовлению творческих работ, включаются в исследовательскую работу, формируют предметные компетенции.

Планируемые результаты реализации ознакомительного уровня «Азы робототехники»

| К концу первого года обучения учащийся | К концу первого года обучения у учащегося |
|---|--|
| <p>будет знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила техники безопасности при работе в кабинете робототехники; - значение современной робототехники в научно-техническом творчестве; - элементную базу робототехнического комплекса; - основные соединения деталей Lego; - основные требования к конструкции робота; - особенности языка программирования; - основы исследовательской деятельности; - основы спортивной робототехники. | <p>будут развиты и воспитаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • умение правильно организовать свое рабочее место; • интерес к изучению техники и технических устройств; • стремление к созиданию; • доброжелательность и взаимопомощь при работе в коллективе. |
| <p>будет уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно работать с технологическими картами и инструкциями; - свободно ориентироваться и знать основные функции в среде программирования; - составлять алгоритм программы; | <p>начнут формироваться:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способность к рефлексии собственных действий; • самостоятельность суждений; • критичность по отношению к своим и чужим действиям; • инициативность; • склонность к преобразованию |

| | |
|---|---|
| - конструировать и программировать роботов на основе. | сложившихся способов действия, если они входят в противоречие с новыми условиями. |
|---|---|

**Планируемые результаты реализации базового уровня
«На пути к мастерству»**

| К концу второго года обучения учащийся | К концу второго года обучения у учащегося |
|---|--|
| <p>будет знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • различные механизмы, используемые в конструировании робота; • элементную базу робототехнического комплекса LegoMindstorms EV3; • особенности сред программирования LegoMindstorms EV3; • основы проектной деятельности; • устройство и принцип работы всех датчиков; • основные алгоритмы программирования роботов; | <p>будут развиты и воспитаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • аккуратность, целеустремленность, терпение, художественный вкус, организованность трудолюбие; • взаимоуважение, доброжелательность и взаимопомощь при работе в коллективе и в личном общении, толерантность; • активный творческий подход к занятиям техническим творчеством; |
| <p>будет уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно разрабатывать и собирать конструкции под заданные цели; • проводить исследования по заданной тематике; • самостоятельно анализировать полученные данные в эксперименте; • оформлять работы по исследовательской деятельности; • грамотно представлять и защищать свои проекты. | <p>Будут сформированы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • элементарная эрудиция, • общая культура; взаимоотношения с окружающими людьми; навыки работы в группе; • склонность к преобразованию сложившихся способов действия, если они входят в противоречие с новыми условиями. |

Цель - развитие основ инженерного мышления у учащихся через занятия образовательной робототехникой.

Задачи:

- приобрести теоретические знания, практические умения и навыки в области робототехники;
- овладеть навыками решения научно-технических задач в области робототехники;
- ознакомиться с историей развития робототехники как науки;
- обучиться безопасному обращению с робототехническим оборудованием;
- развить техническое, логическое, творческое мышления;
- заложить навыки программирования простейших робототехнических конструкций;
- активировать учебно-исследовательскую и проектную деятельности;
- развить коммуникативные качества и командное взаимодействие.

Организационно-методические основы

Вид деятельности: групповая.

Формы проведения занятий: теоретические, практические занятия, исполнительские и творческие занятия.

Методы обучения - методы развивающего обучения: проблемный, поисковый, творческий;

Средства обучения: дидактические материалы, компьютерные, информационные, коммуникационные технологии, Интернет-ресурсы.

Планируемые результаты освоения программы.

По окончании всего курса обучения учащиеся должны

знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы ЛЕГО;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде ЛЕГО.

Личностные результаты (к личностным результатам освоения курса можно отнести):

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Учебно-тематический план первого года обучения

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Контроль |
|----------|--|------------------|-----------|-----------|---|
| | | всего | теория | практика | |
| 1 | Вводное занятие Инструктаж по технике безопасности. История роботехники. | 2 | 2 | | |
| 2 | Робототехника как межпредметная дисциплина? | 15 | 9 | 6 | |
| 2.1 | Информатика, кибернетика, робототехника | 3 | 3 | | Выполнение индивидуального задания |
| 2.2 | Полноприводная одноmotorная тележка для повышения мощности, для повышения скорости. | 4 | 2 | 2 | Выполнение индивидуального задания |
| 2.3 | Полноприводная двухmotorная тележка для повышения мощности, для повышения скорости. | 4 | 2 | 2 | Выполнение индивидуального задания |
| 2.4 | Создание робота по индивидуальной схеме | 4 | 2 | 2 | Выполнение индивидуального задания |
| 3 | Определение основных требований к конструкции создаваемого робота. | 40 | 14 | 26 | |
| 3.1 | Основные требования по разработке и созданию робота | 10 | 10 | | Выполнение индивидуального задания |
| 3.2 | Составление блоков робототехнической системы, выстраивание принципов управления роботом и его элементами, подбор необходимых датчиков. | 30 | 4 | 26 | Выполнение индивидуального задания |
| 4 | Стационарные моторные механизмы | 14 | 14 | | |
| 4.1 | Основные составляющие ходовой части. | 4 | 4 | | Основные составляющие ходовой части. |
| 4.2 | Способы передачи усилий и приведения робота в движение. | 4 | 4 | | Способы передачи усилий и приведения робота в движение. |
| 4.3 | Редуктор. | 3 | 3 | | Устный опрос |
| 4.4 | Осевой редуктор с заданным передаточным отношением | 2 | 2 | | Устный опрос |
| 4.5 | Стационарные моторные механизмы | 1 | 1 | | Устный опрос |
| 5 | Понятие программы. Среда программирования. | 2 | 2 | | |

| | | | | | |
|---------------|--|------------|-----------|-----------|--|
| 5.1. | Применение программ в робототехнике | 2 | 2 | | Тестирование по основам программирования |
| 6 | Циклы и ветвления в робототехнике | 7 | 4 | 3 | |
| 6.1 | Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы | 3 | 3 | | Выполнение индивидуального задания |
| 6.2 | Доработка узлов и механизмов. Доводка системы. | 4 | 1 | 3 | Выполнение индивидуального задания |
| 7 | Шагающие роботы в робототехнике | 25 | 5 | 20 | |
| 7.1 | Одноmotorный гонщик | 8 | 2 | 6 | Выполнение индивидуального задания |
| 7.2 | Шагающие роботы | 4 | 1 | 3 | Выполнение индивидуального задания |
| 7.3 | Преодоление горки | 13 | 2 | 11 | Выполнение индивидуального задания |
| 17 | Итоговое занятие | 3 | | 3 | Тестирование |
| ИТОГО: | | 108 | 50 | 58 | |

Содержание деятельности 1 года обучения

1. Вводное занятие.

Теория. Обсуждение плана работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности. Викторина по робототехнике.

Тема 2. Робототехника как межпредметная дисциплина?

2.1. Информатика, кибернетика, робототехника

Теория. Информатика, кибернетика, робототехника. Межпредметная связь робототехники со школьными дисциплинами. Виды механической передачи. Плюсы и минусы основных видов механических передач. Повышающая передача.

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

2.2. Полноприводная одноmotorная тележка для повышения мощности, для повышения скорости.

Теория: Монопривод. Полный привод. Плюсы и минусы полноприводных машин. Зависимость мощности и скорости движения полноприводных систем

Практика. Практическая реализация робота.

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

2.3. Полноприводная двухmotorная тележка для повышения мощности, для повышения скорости.

Теория: Сравнение одноmotorных и двухmotorных тележек.

Практика. Практическая реализация робота.

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

2.4. Создание робота по индивидуальной схеме

Теория: Дизайн и назначение робота

Практика: Практическая реализация робота

Контроль: Выполнение индивидуального задания

Тема 3. Определение основных требований к конструкции создаваемого робота.

3.1. Основные требования по разработке и созданию робота

Теория. Основные требования по разработке и созданию робота. Основы конструкции робота. Варианты базовых конструкций. Сборка робота по инструкции. Варианты роботов-пятиминуток.

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

3.2. Составление блоков робототехнической системы, выстраивание принципов управления роботом и его элементами, подбор необходимых датчиков.

Теория: Изучение программной среды Lego. Палитры программирования и программные блоки. Блоки действий (Зеленый). Блок выполнения программ (Оранжевый). Блоки датчиков (Желтый). Блоки операции над данными (Красный).

Практика. Составление блоков робототехнической системы, выстраивание принципов управления роботом и его элементами, подбор необходимых датчиков.

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

Тема 4. Стационарные моторные механизмы

4.1. Основные составляющие ходовой части.

Теория. Основные составляющие ходовой части. Ведущее колесо. Точка поворота. Поворотный скраб. Поворот нулевого радиуса. Шасси. Однооборотное управление. Маневровое управление

Контроль. Тестирование по теме

4.2. Способы передачи усилий и приведения робота в движение.

Теория. Способы передачи усилий и приведения робота в движение. Привод-тележка. Всенаправленная ходовая часть. Геометрические размеры и поворотная способность ходовой части

Контроль. Тестирование по теме

4.3.Редуктор.

Теория. Редуктор. Устройство редуктора. Принцип работы редуктора.

Контроль. Устный опрос.

4.4. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением.

Теория. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Зависимость мощности редуктора от передаточного отношения редуктора. Использование редукторов в робототехнике

Контроль. Устный опрос.

4.5 Стационарные моторные механизмы

Теория. Стационарные моторные механизмы. Применение стационарных моторных механизмов.

Контроль. Устный опрос.

Тема 5. Понятие программы. Среда программирования.

5.1. Применение программ в робототехнике

Теория. Программа. Программирование. Среда программирования. Особенности среды программирования Lego. Применение программ в робототехнике.

Контроль. Тестирование по основам программирования.

Тема 6. Циклы и ветвления в робототехнике

6.1 Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы.

Теория. Ветвления и циклы. Виды циклов. Открытый цикл. Закрытый цикл. Комбинирование циклов. Движение по заданной сложной траектории. Переменные. Вычисление переменных. Сочетание переменных. Комбинированное движение. Подпрограммы. Вывод результата просчета. Выполнение условий сложной программы. Комбинированное движение

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

6.2. Доработка узлов и механизмов. Доводка системы

Теория: Типы соединения узлов. «Эффективный зацеп». Оптимизация конструкции: доводка системы. Червячная передача. Шестереночная передача. Крутящий момент

Практика. Доработка узлов и механизмов. Доводка системы.

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

Тема 7. Шагающие роботы в робототехнике

7.1. Одномоторный гонщик

Теория. Использование одного мотора для движения. Особенности. Одномоторный гонщик.

Практика: Выполнение индивидуального задания

Контроль. Устный опрос.

7.2. Шагающие роботы

Теория. Виды роботов. «Шагающие» роботы. Особенности движения. Преимущества и недостатки шагающих роботов

Практика: Выполнение индивидуального задания

Контроль. Устный опрос.

7.3. Преодоление горки

Теория. Зависимость угла наклона и силы трения при подъеме. Площадь соприкосновения колес. Максимальный угол подъема. Создание робота-скалолаза.

Практика: Выполнение индивидуального задания

Контроль. Устный опрос.

Тема 8. Итоговое занятие.

Теория. Подведение итогов работы за учебный год.

Контроль. Проведение соревнований малых мобильных роботов.

Учебно-тематический план второго года обучения

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Контроль |
|----------|---|------------------|----------|----------|------------------------------------|
| | | всего | теория | практика | |
| 1 | Вводное занятие Инструктаж по технике безопасности. | 2 | 2 | | |
| 2 | Усложненное конструирование | 9 | 4 | 5 | |
| 2.1 | Пропорциональный регулятор | 3 | 1 | 2 | Выполнение индивидуального задания |
| 2.2 | Колесные, гусеничные роботы | 2 | 1 | 1 | Выполнение индивидуального задания |
| 2.3 | Шестиногий маневренный шагающий робот | 2 | 1 | 1 | Выполнение индивидуального задания |
| 2.4 | Робот - манипулятор. Дискретный регулятор | 2 | 1 | 1 | Выполнение индивидуального задания |
| 3 | Понятие алгоритма. | 6 | 6 | | |
| 3.1 | Основные принципы движения по линии, используемые технологии | 2 | 2 | | Выполнение индивидуального задания |
| 3.2 | Влияние расположения датчиков на алгоритм движения. | 4 | 4 | | Выполнение индивидуального задания |
| 4 | Движение по сложным траекториям | 12 | 5 | 7 | |
| 4.1 | Траектория с перекрестками | 2 | 1 | 1 | Выполнение индивидуального задания |
| 4.2 | Эстафета. Взаимодействие роботов | 2 | 1 | 1 | Выполнение индивидуального задания |
| 4.3 | Поиск выхода из лабиринта | 4 | 1 | 3 | Выполнение индивидуального задания |
| 4.4 | Транспортировка объектов | 2 | 1 | 1 | Выполнение индивидуального задания |
| 4.5 | Роботы - помощники человека | 2 | 1 | 1 | Выполнение индивидуального задания |
| 5 | Информатика в робототехнике: программирование | 5 | 2 | 3 | |

| | | | | | |
|----------|---|-----------|----------|-----------|------------------------------------|
| 5.1 | Блоки программирования | 2 | 1 | 1 | Устный опрос |
| 5.2 | Написание пробной программы Отладка программы | 2 | 1 | 1 | Устный опрос |
| 5.3 | Индивидуальный проект по программированию | 1 | | 1 | Устный опрос |
| 6 | Индивидуальные проекты | 8 | 4 | 4 | |
| 6.1 | Колесный робот в лабиринте | 2 | 1 | 1 | Выполнение индивидуального задания |
| 6.2 | Робот-собачка | 2 | 1 | 1 | Выполнение индивидуального задания |
| 6.3 | Трехпальцевый манипулятор | 2 | 1 | 1 | Выполнение индивидуального задания |
| 6.4 | Роботы-андроиды | 2 | 1 | 1 | Выполнение индивидуального задания |
| 7 | Практическая робототехника | 8 | 4 | 4 | |
| 7.1 | Постановка робота-автомобиля в гараж | 2 | 1 | 1 | Устный опрос |
| 7.2 | Оптимальная парковка робота – автомобиля | 2 | 1 | 1 | Устный опрос |
| 7.3 | Ориентация робота на местности | 2 | 1 | 1 | Устный опрос |
| 7.4 | Команды управления движением | 2 | 1 | 1 | Устный опрос |
| 8 | Циклы и ветвления в робототехнике | 6 | 4 | 2 | |
| 8.1 | Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы | 3 | 3 | | Выполнение индивидуального задания |
| 8.2 | Доработка узлов и механизмов. Доводка системы. | 3 | 1 | 2 | Выполнение индивидуального задания |
| 9 | Спортивная робототехника | 33 | 6 | 27 | |
| 9.1 | Соревнования роботов | 2 | 2 | | Выполнение индивидуального задания |
| 9.2 | Регламенты соревнований, их основные составляющие | 2 | 2 | | Выполнение индивидуального задания |
| 9.3 | Подготовка к соревнованиям по «Робототехнике». | 29 | 2 | 27 | Выполнение индивидуального задания |

| | | | | | |
|---------------|--|------------|-----------|-----------|--|
| 10 | Информатика в робототехнике: программирование | 16 | 2 | 14 | |
| 10. 1 | Индивидуальный проект по программированию | 16 | 2 | 14 | Выполнение индивидуального задания |
| 11 | Итоговое занятие | 3 | | 3 | Тестирование |
| ИТОГО: | | 108 | 39 | 69 | |

Содержание деятельности 2 года обучения

Тема 1. Вводное занятие.

Теория. Повторение пройденного материала за прошедший учебный год.

Тема 2. Усложненное конструирование

2.1. Пропорциональный регулятор

Теория. Понятие «Пропорция». Понятие «Регулятор». Виды регуляторов. Назначение регуляторов. Пропорциональный регулятор

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

2.2. Колесные, гусеничные роботы

Теория. Колесные и гусеничные движители. Преимущества и недостатки колесных и гусеничных движителей. Колесные, гусеничные роботы

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

2.3. Шестиногий маневренный шагающий робот.

Теория. Зависимость устойчивости робота от количества точек соприкосновения. Шестиногий маневренный шагающий робот

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

2.4. Робот - манипулятор. Дискретный регулятор

Теория. Робот - манипулятор. Дискретный регулятор. Распределение мощности во время работы. Прототипирование.

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

Тема 3. Понятие алгоритма. Среда программирования.

3.1. Основные принципы движения по линии, используемые технологии

Теория. Прямолинейное и криволинейное движение. Движение без ускорения и с ускорением. Понятие «Алгоритм». Основные принципы движения по линии, используемые технологии. Влияние расположения датчиков на алгоритм движения.

Контроль. Тестирование на знание алгоритмов движения по линии

3.2. Влияние расположения датчиков на алгоритм движения.

Теория. Датчики, используемые при движении робота. Траектория движения робота, оснащенного одним датчиком. Траектория движения робота, оснащенного двумя датчиками. Преимущества и недостатки каждого из способов движения

Контроль. Тестирование на знание алгоритмов движения по линии

Тема 4. Движение по сложным траекториям

4.1. Траектория с перекрестком.

Теория. Виды траекторий. Траектория с перекрестками. Особенности комбинаций команд при прохождении перекрестка. Движение робота по траектории с использованием датчика цвета.

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

4.2. Эстафета. Взаимодействие роботов

Теория. Синхронная и асинхронная работа роботов. Эстафета. Взаимодействие роботов. Синхронизация программ.

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

4.3. Поиск выхода из лабиринта

Теория. Лабиринт. Виды лабиринтов. Алгоритмизация процесса. Поиск выхода из лабиринта

Практика. Выполнение математических расчётов при моделировании робота. Механическое моделирование. Трёхмерное моделирование.

4.4. Транспортировка объектов

Теория. Транспортировка объектов. Особенности устройства подъемных систем. Погрузка и разгрузка грузов. Расположение грузов при транспортировке. Логистика

Практика. Выполнение математических расчётов при моделировании робота. Механическое моделирование. Трёхмерное моделирование.

4.5. Роботы - помощники человека

Теория. Роботы - помощники человека. Манипуляторы. Поисковые машины. Промышленная робототехника. Бытовая робототехника

Практика. Выполнение математических расчётов при моделировании робота. Механическое моделирование. Трёхмерное моделирование.

Тема 5. Информатика в робототехнике: программирование

5.1. Блоки программирования.

Теория. Блоки программирования. Сбор и вывод информации. Блок управления. Вывод на экран. Управление моторами. Встроенные энкодеры. Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран.

Практика. Написание программ различного уровня сложности

Контроль. Устный опрос.

5.2. Написание пробной программы Отладка программы.

Теория. Операции с файлами. Анализ и синтез информации.

Практика. Написание программ различного уровня сложности

Контроль. Устный опрос.

5.3. Индивидуальный проект по программированию

Теория. Множественный выбор. Конечный автомат

Практика. Написание программ различного уровня сложности

Контроль. Устный опрос.

Тема 6. Индивидуальные проекты

6.1. Колесный робот в лабиринте

Теория: Движение в лабиринте. Комбинированное движение.

Практика. Колесный робот в лабиринте.

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

6.2. Робот-собачка.

Теория: Звуковой сигнал. Вывод звукового сигнала. Комбинирование датчиков.

Практика. Проект «Робот-собачка»

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

6.3. Трехпальцевый манипулятор.

Теория: Использование манипуляторов. Виды манипуляторов. Трехпальцевый манипулятор

Практика. Проект «Робот-манипулятор»

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

6.4. Роботы-андроиды

Теория: Человекоподобные роботы. Шагающие роботы. Использование роботов-андроидов

Практика. Выполнение индивидуального задания

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

Тема 7. Практическая робототехника

7.1. Постановка робота-автомобиля в гараж

Теория. Постановка робота-автомобиля в гараж. Ориентация робота в пространстве. Ориентация с помощью датчика расстояния. Ориентация с помощью датчика звука. Ориентация по координатной сетке.

Контроль. Устный опрос

7.2. Оптимальная парковка робота - автомобиля.

Теория: Выбор метода ориентации согласно поставленной задаче. Оценка эффективности метода.

Практика. Разработка системы управления роботом и отдельными его узлами в виде блок-схем с указанием связей, методов, принципов. Отличия между цифровым и аналоговым подходом.

Контроль. Устный опрос

7.3. Ориентация робота на местности.

Теория: Обобщенная структура робота. Системный анализ известных методов восстановления ориентации автономных мобильных роботов. Построение математической модели мобильного робота. Разработка модели определения расстояния до наблюдаемых объектов системы технического зрения мобильного робота. Визуальная навигация

Практика. Создание робота по индивидуальному заданию

Контроль. Устный опрос

7.4. Команды управления движением

Теория: Палитры программирования и программные блоки. Зеленая палитра – блоки действия. Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте остановка. Экран, звук, индикатор состояния модуля.

Практика. Робот «Охранник»

Контроль. Устный опрос

Тема 8. Циклы и ветвления в робототехнике

8.1 Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы.

Теория. Ветвления и циклы. Виды циклов. Открытый цикл. Закрытый цикл. Комбинирование циклов. Движение по заданной сложной траектории. Переменные. Вычисление переменных. Сочетание переменных. Комбинированное движение. Подпрограммы. Вывод результата просчета. Выполнение условий сложной программы. Комбинированное движение

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

8.2. Доработка узлов и механизмов. Доводка системы

Теория: Типы соединения узлов. «Эффективный зацеп». Оптимизация конструкции: доводка системы. Червячная передача. Шестереночная передача. Крутящий момент

Практика. Доработка узлов и механизмов. Доводка системы.

Контроль. Выполнение индивидуального задания.

Тема 9. Спортивная робототехника.

9.1. Соревнования роботов

Теория. Соревнования роботов. Виды соревновательных дисциплин. Особенности проведения «РобоСумо». Особенности проведения дисциплины «Кегельринг». Особенности проведения дисциплины «Робофутбол». Особенности проведения дисциплины «Лабиринт». Особенности проведения дисциплины «Траектория»

Контроль. Устный опрос по теме

9.2. Регламенты соревнований, их основные составляющие

Теория. Изучение положения о соревнованиях по робототехнике на примерах регионального этапа соревнований. Регламенты соревнований, их основные составляющие. Соревновательный процесс. Система оценивания.

Контроль. Устный опрос по теме

9.3. Подготовка к соревнованиям по «Робототехнике».

Теория: Анализ условий проведения соревнований. Влияние физических факторов (освещенность, покрытие, влажность и т.д.) на конечный результат соревнований. Коррекция узлов и агрегатов.

Практика. Подготовка к соревнованиям по «Робототехнике».

Контроль. Соревнования среди учащихся

Тема 10. Информатика в робототехнике: программирование

10.1 Индивидуальный проект по программированию

Практика: Выполнение индивидуального задания

Тема 11 .Заключительное занятие

Практика. Подведение итогов работы за учебный год. Итоговая творческая научно-практическая конференция с демонстрацией работы изготовленных робототехнических систем.

II. Учебный план

| Наименование курса, раздела | Количество часов | | |
|--|--------------------------------|------------------------|------------|
| | 1 год обучения ознакомительный | 2 год обучения базовый | Примечание |
| Вводное занятие | 2 | 2 | |
| Понятие программы. Среда программирования. | 2 | | |
| Понятие алгоритма. | | 6 | |
| Спортивная робототехника | | 33 | |
| Определение основных требований к конструкции создаваемого робота. | 40 | | |
| Робототехника как межпредметная дисциплина? | 15 | | |
| Стационарные моторные механизмы | 14 | | |
| Шагающие роботы в робототехнике | 25 | | |
| Усложненное конструирование | | 9 | |
| Движение по сложным траекториям | | 12 | |
| Информатика в робототехнике: программирование | | 5 | |
| Индивидуальные проекты | | 8 | |
| Индивидуальный проект по программированию | | 16 | |
| Практическая робототехника | | 8 | |
| Циклы и ветвления в робототехнике | 7 | 6 | |
| Итоговое занятие | 3 | 3 | |
| ИТОГО | 108 | 108 | |

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| Месяц | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | январь | февраль | март | апрел ь | май | Все го нед | Все го час | июнь | июль | август |
|-------|----------|---------|--------|---------|--------|---------|------|------------|-----|------------------|------------------|------|------|--------|
|-------|----------|---------|--------|---------|--------|---------|------|------------|-----|------------------|------------------|------|------|--------|

| Неделя | 01-04 06-11 13-18 20-25 | 27-02 04-09 11-16 18-23 25-30 | 01-06 08-13 15-20 22-27 29-04 | 06-11 13-18 20-25 27-01 03-08 | 10-15 17-22 24-29 31-05 07-12 14-19 21-26 28-05 07-12 14-19 | 21-26 28-02 04-09 11-16 18-23 25-30 02-07 09-14 16-21 23-31 | | | | | 01-04 06-11 13-18 20-25 27-02 04-09 11-16 18-23 25-30 01-06 08-13 15-20 22-27 01-04 | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------------------|---|---|---|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Год обучения | | | | | | | | | | 36 | 108 | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | 36 | 108 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | 36 | 108 | | | | | | | | | |



Каникулы

Осенние каникулы с 30 октября по 08 ноября 2021 г.
(9 календарных дней).

Зимние каникулы с 30 декабря 2021 г. по 9 января 2022 г.
(11 календарных дней).

Весенние каникулы с 25 марта по 03 апреля 2022 г.
(10 календарных дней).

IV. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входной контроль - оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

Форма проведения - опрос, тестирование (приложение 1).

Текущий контроль - контроль показателей развития личности ребёнка в процессе освоения им дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Форма – опрос, беседа, наблюдение, тестирование, анкетирование, диагностика: «Дневник успешности», «Оценочная карта».

Промежуточный контроль уровень достижения результатов освоения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), предусмотренных образовательной программой.

Форма промежуточной аттестации - зачет по материалам теоретических блоков и выполнение практического задания (приложение 2).

Промежуточный контроль по итогам завершения программы - представляет собой оценку качества усвоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы за весь период обучения и проводится по окончании срока обучения.

Форма итоговой аттестации - зачет по материалам теоретических блоков и выполнение практического задания (приложение 3).

При реализации данной программы проводится мониторинг качества образовательного процесса (на основе разработанных критериев эффективности дополнительной общеразвивающей программы). Для отслеживания результативности можно использовать:

| Педагогический мониторинг | Мониторинг образовательной деятельности |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- контрольные задания и тесты;- диагностика личностного роста и анкетирование;- ведение журнала учета;- введение оценочной системы | <ul style="list-style-type: none">- самооценка учащегося;- оформление фотоотчётов |

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

V. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия.

1. Кадровое обеспечение.

Требования к педагогу дополнительного образования:

- высокий уровень профессионализма в научно-технической области (радиоэлектроника, автоматика, мехатроника, техническое конструирование);
- высокий уровень квалификации и педагогического мастерства;
- владение современными педагогическими технологиями;
- знание современных педагогических технологий в области дополнительного образования детей учреждений научно-технической направленности;
- владение педагогической этикой;
- знание психолого-педагогических основ развития творческого и логического мышления детей;
- знание психолого-педагогических основ решения научно-технических задач.

Функции педагога дополнительного образования в реализации совместных со школой программ внеурочной учебной деятельности:

- создание условий для организации творческой деятельности учащихся;
- встраивание учащихся в социально-значимые программы городского, областного, регионального, федерального и международного уровня;
- подготовка учащихся и педагогов к конкурсным, в том числе грантовым программам;
- организация встреч учащихся с носителями науки и культуры, мастерами – профессионалами.

2. Методическое обеспечение:

- методические разработки;
- методические рекомендации к практическим занятиям;
- дидактические материалы;
- диагностические материалы (анкеты, тесты, т.п.);
- мультимедийные средства обучения;
- интернет-ресурсы.

3. Материально-техническое обеспечение:

- оборудованное для учебных занятий с учащимися помещение, отвечающее всем санитарным нормам и технике безопасности;
- полигон для испытания сконструированных робототехнических устройств;
- компьютер с установленным на него лицензионным современным программным обеспечением, включая специальные программы для разработки и проектирования робототехнических устройств, др.,
- расходные материалы.

Инструменты:

Lego Mindstorms Education EV3 CoreSet 45544 Основной набор

Базовый набор оптимизирован для использования в классе и содержит все необходимое для обучения с помощью технологий LEGO® MINDSTORMS®. Он позволяет ученикам конструировать, программировать и тестировать их решения, используя настоящие технологии робототехники.

В новом конструкторе есть всё, что нужно — моторы, сенсоры, программируемый компьютерный блок, кабели, пульт управления и огромное количество деталей TECHNIC. Вы сможете построить роботов, которые могут ходить, разговаривать, ездить и делать всё, что вы им прикажете. Постройте своего робота, а потом запрограммируйте его при помощи интуитивно понятного программного обеспечения, компьютерного блока

Lego Mindstorms Education EV3 Expansion Set 45560 Расширенный набор

Это набор содержит множество дополнительных элементов и является идеальным дополнением для Базового набора EV3. В набор входят множество специальных элементов, например, шестерни, большие поворотные элементы, элементы для персонализации роботов и другие уникальные строительные элементы. Этот набор позволит ученикам построить более сложных и функциональных роботов. В тоже же время - это отличный набор запасных частей. Набор идеален для работы в классах, для внешкольного обучения или для соревнований по робототехнике. Набор поставляется в большой и удобной пластиковой коробке.

Организационно - методические основы преподавания

Программа предусматривает изучение 17 тем. Количество и выбор тем при разработке образовательной программы обусловлен тем, что эти направления робототехнического творчества современны, наиболее востребованы и привлекательны для учащихся. Распределение тем по годам обучения связано со степенью сложности освоения каждого материала.

Темы дополняют и расширяют учебный материал общеобразовательного курса средней школы. Знания по точным дисциплинам: физике, математике, черчению, информатике становятся практически значимыми. Технологическая схема занятия объединения отличается большой вариативностью, но подчинена основной задаче - воспитать веру учащегося в свои силы и стремление к самостоятельной деятельности, создать «ситуации успеха» как для отдельно взятого учащегося, так и для коллектива в целом.

В воспитательных мероприятиях принимают участие педагог, учащиеся объединения и их родители. Активная совместная работа ведется с педагогами дополнительного образования и учащимися МБОУ СОШ с. Махалино (где реализуется программа).

Учебно-тематический план образовательной программы «Основы робототехники» определяет основную воспитательную и творческую жизнь коллектива. Он создается на основе реализации организационных, учебно-воспитательных и творческих задач. Главное при этом – осуществить взаимосвязь и преемственность общего и дополнительного образования как механизма обеспечения полноты и цельности образования.

Литература, ссылки на интернет-источники

1. Буданов В.М., Девянин Е.А. «О движении колесных роботов», Прикладная математика и механика, т. 67, вып. 2, 2003г., с. 244-255.
2. Голован А.А., Гришин А.А., Жихарев С.Д., Ленский А.В. «Алгоритмы решения задачи навигации мобильных роботов», Докл. Научной школы-конференции «Мобильные роботы и мехатронные системы», М., ин-т механики МГУ, 1999.
3. Голубев Ю.Ф. «Основы теоретической механики», М. Изд-во МГУ, 2000.
4. Гусев Д.М., Кобрин А.И., Мартыненко Ю.Г. «Навигация мобильного робота на полигоне, оснащенном системой маяков», Докл. Научной школы-конференции «Мобильные роботы и мехатронные системы», М., изд. МГУ, 2000.
5. Евграфов В.В., Павловский В.Е., Павловский В.В. «Динамика, управление, моделирование роботов с дифференциальным приводом», Жур. «Известия РАН. Теория и системы управления» №5, с.171-176, 2007 г.
6. Емельянов С.Н., Платонов А.К., Ярошевский В.С. «Система управления полноприводного трехколесного движителя», Докл. Научной школы-конференции «Мобильные роботы и мехатронные системы», М., изд. МГУ, 2000.
7. Журавлев В.Ф. «Основы теоретической механики», М. Физматлит, 2001.
8. Кобрин А.И., Мартыненко Ю.Г. «Неголономная динамика мобильных роботов и ее моделирование в реальном времени», Докл. Научной школы-конференции «Мобильные роботы и мехатронные системы», М., ин-т механики МГУ, 1998.
9. Кондрашов В.Е., Королев С.Б. «MATLAB как система программирования научно-технических расчетов», М. Мир, 2002.
10. Ленский А.В., Формальский А.М. «Гироскопическая стабилизация двухколесного робота-велосипеда», ДАН, Т.399, №3, 2004, с.319-324
11. Мартыненко Ю.Г. «Алгоритмы управления мобильным роботом при движении по маякам», Доклады международной конф. «информационные средства и технологии», М., Т.2, 1998.
12. Мартыненко Ю.Г. «Динамика мобильных роботов», Соросовский образовательный журнал, Т.6, №5, 2000.
13. Мартыненко Ю.Г. «Новые задачи управления и динамики мобильных роботов», М. Физматлит, «Математика, механика, Информатика. Труды конференции, посвященной 10-летию РФФИ», 2004.
14. Мартыненко Ю.Г. «Проблемы управления и динамики мобильных роботов», Новости искусственного интеллекта, №4(52), 2002.
15. Мартыненко Ю.Г., Кобрин А.И., Гусев Д.М. и др. «Управление автономным движением мобильного робота МЭИ», Докл. Науч. Школы-конференции «Мобильные роботы и мехатронные системы», М. Ин-т механики МГУ, 1999.
16. Мартыненко Ю.Г., Кобрин А.И., Ленский А.В. «Неголономная динамика, управление и устойчивость мобильных роботов», Восьмой всероссийский съезд по теоретической и прикладной механике, Аннотации докладов, Екатеринбург, УрО РАН, 2001.
17. Охоцимский Д.Е. «Информационные и управляющие системы роботов», М., 1982.
18. Охоцимский Д.Е. «Механика и управление движением роботов с элементами искусственного интеллекта», сб.науч.трудов, М., 1980.
19. Охоцимский Д.Е. «Проблемы построения и моделирования движения управляемого оператором шагающего аппарата», М., 1974.
20. Охоцимский Д.Е. «Управление интегральным локомоционным роботом», М., 1974.
21. Охоцимский Д.Е., Голубев Ю.Ф. «Механика и управление движением автоматического шагающего аппарата», М., 1984.

22. Охоцимский Д.Е., Павловский В.Е. «Проблемы динамики и управления мобильных колесных роботов», Материалы Науч. Школы-конференции «Мобильные роботы и мехатронные системы», М. Изд. МГУ, 2005.
23. Охоцимский Д.Е., Платонов А.К., Павловский В.Е. и др. «Аппаратное и алгоритмическое обеспечение мобильного робота класса «монотип», Докл. Науч. Школы-конференции «Мобильные роботы и мехатронные системы», М. Ин-т механики МГУ, 1999.
24. Павловский В.Е., Евграфов В.В., Павловский В.В. «Синтез и исполнение гладких движений мобильного колесного робота с дифференциальным приводом», журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы», изд-во «Радиотехника», №1-3, т.4, 2006 г, УДК 621.396.983, с.30-35.
25. Павловский В.Е., Евграфов В.В., Петровская Н.В., Забегаев А.Н., Павловский В.В. «Управление и сенсорное обеспечение мобильных роботов», Тр.Конф., «Мехатроника, автоматизация, управление – 2007» (МАУ-2007), Геленджик, 2007г.
26. Павловский В.Е., Петровская Н.В. «Исследование динамики движения цепочки «робопоезд». Частные решения», М., ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, препринт, №117, 2005.
27. Павловский В.Е., Петровская Н.В. «Исследование динамики движения цепочки «робопоезд». Управляемое движение», М., ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, препринт, №120, 2005.
28. Павловский В.Е., Петровская Н.В. «Исследование динамики движения цепочки «робопоезд». Методы планирования движения», М., ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, препринт, №121, 2005.
29. Сербенюк Н.С., Платонов А.К., Ярошевский В.С., Охоцимский Д.Е. «Согласование колес робота «Трикол» при «вальсирующем» движении», Материалы Науч. Школы-конференции «Мобильные роботы и мехатронные системы», М. Изд. МГУ, 2005.
30. <http://www.umlab.ru> Погорелов Д.Ю. Программный комплекс «Универсальный механизм», Брянский ГТУ, лаборатория вычислительной механики, 2006.
31. <http://eurobot.uni-r-c.ru/> соревнования Евробот
32. <http://www.mobilerobots.msu.ru/> всероссийский научно-технический фестиваль молодежи им. проф. Е.А.Девянина
33. <http://roboting.ru/> статьи, новости о роботах.
34. <http://www.prorobot.ru/> сайт о роботах, робототехнических системах и искусственном интеллекте.
35. <http://myrobot.ru/> роботы, робототехника, микроконтроллеры.
36. <http://www.robolive.ru/> конструирование роботов.
37. <http://www.membrana.ru/> люди, идеи, технологии.
38. <http://www.rusandroid.ru/> андроидные роботы.
39. <http://www.robotov.net/> роботы и интерактивные игрушки.
40. <http://www.robotop.ru/> роботы и интерактивные игрушки.
41. <http://www.alfarobot.ru/> промышленные роботы.
42. <http://robotforum.ru/> портал по промышленным роботам.
43. <http://www.robo-cleaner.net/> роботы-пылесосы.
44. <http://roboto.ru/> форум о роботах.
45. <http://www.allrobots.ru/> книги, видео, новости о роботах.
46. <http://www.all-robots.info/> роботы, робототехника, гаджеты.
47. <http://www.robotics.su/> новости, статьи о роботах.
48. <http://imobot.ru/> мобильные роботы.
49. <http://easyelectronics.ru/> электроника для всех
50. <http://vicgain.sdot.ru/> любительская радиоэлектроника

Входной контроль

1) Какая операционная система стоит на модуле EV3?

- а) Windows
- б) MacOC
- в) Linux
- г) MsDOS

2) Укажите шину, отвечающую за передачу данных между устройствами?

- а) Шина данных
- б) Шина адреса
- в) Шина управления

3) поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным и изменять значение в ходе выполнения программы – это...

- а) константа
- б) логическая операция
- в) цикл
- г) переменная

4) Какое расстояние обнаружения у ультразвукового датчика?

- а) 3 - 250 см
- б) 3 - 250 дм
- в) 500 см
- г) 1 см - 1 м

5) Какой датчик EV3 является аналоговым?

- а) датчик цвета
- б) гироскопический датчик
- в) датчик касания
- г) ультразвуковой датчик
- Д) инфракрасный датчик и маяк

6) Перечислите, в каких программных средах отсутствует блок оператора ЦИКЛ?

- а) EV3
- б) Lego We Do
- в) DigitalDesigner
- г) RobotC

7) Какой блок мы будем использовать для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчика?

- а) цикл
- б) переключатель
- в) переменная
- г) случайное значение

8) Машины управляющие рабочими или энергетическими машинами, которые способны изменять программу своих действий в зависимости от состояния окружающей среды:

- а) Энергетические машины
- б) Информационные машины
- в) Кибернетические машины
- г) Рабочие машины

9) Если вы создаете программы, когда модуль EV3 не подключен к компьютеру, программное обеспечение назначит датчикам порты по умолчанию. К какому порту будет подключаться датчик касания?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г)

10) На сегодняшний день разрабатываются роботы четвертого поколения, например главной особенностью роботов третьего поколения является умение «видеть», то есть воспринимать световые сигналы и разбираться в цветах. Какая важная особенность появляется у роботов четвертого поколения?

- а) Распознавание звука, выполнение голосовых команд
- б) Адаптация, приспособление к окружающему миру
- в) Осязание: распознавание прикосновения, тепла.
- г) Умение летать, находиться в условиях недоступных для человека

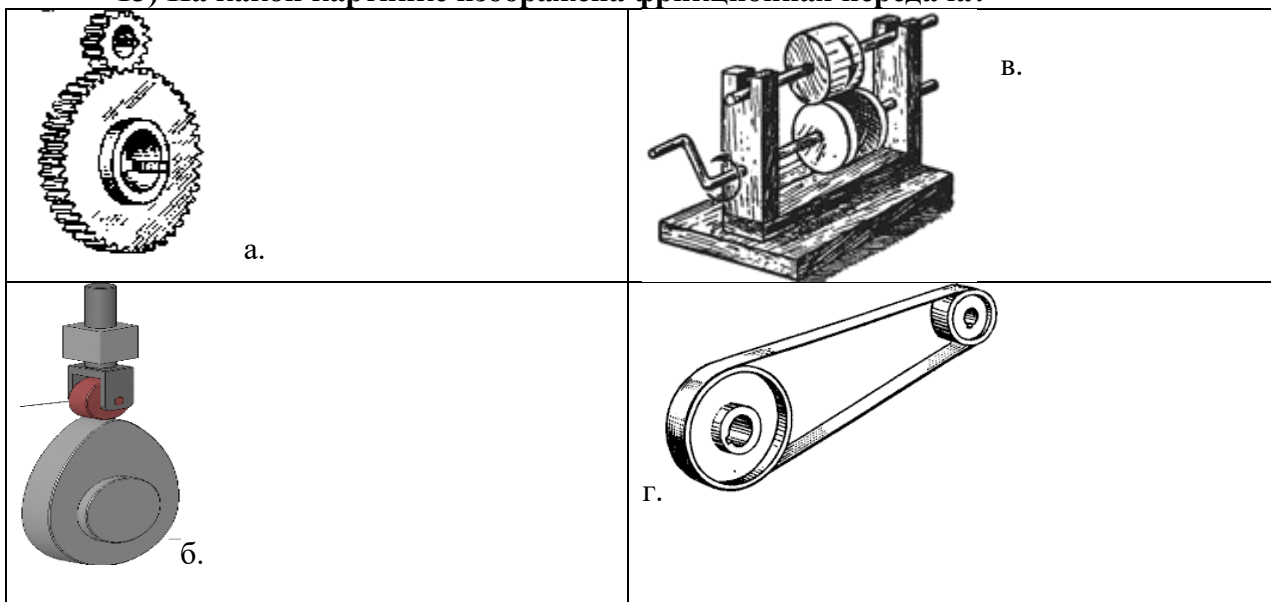
11) Впервые понятие «искусственный интеллект» было высказано Джоном Маккарти на конференции в Дартмутском университете в середине...

- а) 40-ых
- б) 50-ых
- в) 60-ых
- г) 70-ых

12) В центральном блоке EV3 имеется...

- а) 5 выходных и 4 входных порта
- б) 5 входных и 4 выходных порта
- в) 4 входных и 4 выходных порта
- г) 3 выходных и 3 входных порта

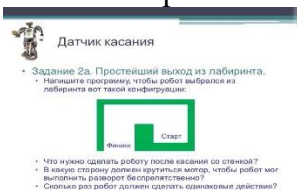
13) На какой картинке изображена фрикционная передача?



Оценочный материал для промежуточной аттестация (1, 2 год обучения)
Электронные и конструкционные компоненты

1. *Робот обнаруживает препятствие.* На роботе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.
 - Из скольки блоков состоит ваша программа?
 - Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?
 - За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

Простейший выход из лабиринта. Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:



- Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?
- В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?
- Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

Ожидание событий от двух датчиков.

Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад. Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом:

- При движении вперед опрашивается передний датчик
- При движении назад опрашивает задний датчик

Управление звуком.

- Робот должен начать двигаться после громкого хлопка.
- После еще одного хлопка робот должен повернуть на 180 градусов и снова ехать вперед
- Использовать цикл, чтобы повторять действия из шага 2.

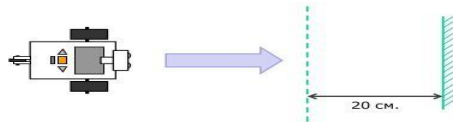
Робот обнаруживает препятствие.

Датчик расстояния на роботе смотрит вперед. Робот двигается до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем на 20 см.



Датчик расстояния

- **Задание 1. Робот обнаруживает препятствие.**
 - Датчик расстояния на роботе «смотрит» вперед
 - Робот движется до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем 20 см.

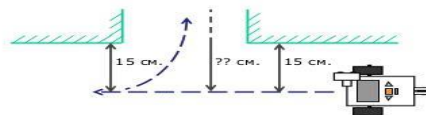


Парковка. Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.



Датчик расстояния

- **Задание 3. Парковка**
 - Датчик расстояния смотрит в сторону
 - Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство



Черно-белое движение.

Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую.

Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.



Датчик цвета

- **Задание 7b. Черно-белое движение**
 - Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую



- Как только получилось, добавьте цикл в программу - пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.

Движение вдоль линии.

Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область. Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом. Используйте линии разной толщины.



Датчик цвета

- **Задание 7с. Движение вдоль линии**
 - Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область, но теперь движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом.



- Попробуйте теперь поставить робота на узкую черную линию.



Оценочный материал для итоговой аттестации (3 год обучения)

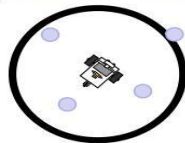
Робот-уборщик.

Роботу понадобятся датчик расстояния и цвета. Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг. Сам робот не должен выезжать за границу ринга.



Датчик цвета

- **Задание 8. Робот-уборщик**
 - Роботу понадобятся датчик расстояния и датчик цвета
 - Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор (предметы обнаруживаемые датчиком расстояния) и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг
 - Сам робот не должен выезжать за границу ринга



Красный цвет – дороги нет.

Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black». Как только ему встретиться красная дорожка – он должен остановиться. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий.



Какой цвет?

- **Задание 4. Красный цвет – дороги нет**
 1. Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black»
 2. Как только ему встретиться красная дорожка – он должен остановиться



3. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий
 - **Окончательно ли остановится робот на красной дорожке?**

Вопросы к итоговой аттестации

1. История развития робототехники.
2. Эволюция понятия робот
3. Законы робототехники.
4. Классификации роботов.
5. Современные технологии в робототехнике.
6. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.
7. Понятие информации.
8. Понятие энергии.
9. Понятие системы.
10. Понятие информационной модели.
11. Понятие алгоритма.
12. Простые механизмы и их применение.
13. Передаточные механизмы.
14. Разновидности ременных и зубчатых передач.
15. Червячная передача и ее свойства.
16. Двигатели постоянного тока.
17. Пошаговые двигатели.
18. Преобразование электрической энергии в механическую.
19. Электроника в робототехнике.
20. Восприятие информации человеком и роботом.
21. Системный подход в моделировании.
22. Информационные модели и системы.
23. Классификация информационных моделей.
24. Моделирование как метод познания. Формализация.
25. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
26. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
27. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
28. Базовые конструкции.
29. Микрокомпьютер.
30. Описание и назначение датчиков LEGO Mindstorms
31. Особенности работы сервоприводов.
32. Автономное программирование.
33. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.
34. Графический язык программирования и реализация в нем конструкции линейного алгоритма.
35. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции ветвление.
36. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с постусловием.
37. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с предусловием.
38. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла со счетчиком.
39. Разработка и тестирование алгоритмов.
40. Описание блоков автономного алгоритма.
41. Алгоритмы и исполнители.
42. Понятие программы.
43. Обзор современных систем программирования мобильных роботов.
44. Классификация программного обеспечения.

45. Интерфейс и особенности программирования в среде NXT-G.
46. Интерфейс и особенности программирования в среде RoboLab.
47. Интерфейс и особенности программирования в среде RobotC.
48. Запуск и отладка программы.
49. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения.
50. Требования к мобильным роботам на международных конкурсах.
51. Маятник Капицы. Принцип работы
52. Использование простых механизмов в робототехнике.
53. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность.
54. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Цвет.
55. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Расстояние.
56. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Касание.
57. Способы вывода данных.
58. Цветовая дифференциация. Особенности реализации цветовой дифференциации в робототехнике.
59. Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта.
60. Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия)

Показатели критериев оценки ЗУН учащихся (знания, умения, навыки) по программе «Основы робототехники»»

Программа предполагает оценку не только творческого, но и личностного характера.

На каждом занятии ведется наблюдение за выполнением упражнений, индивидуальная работа с обучающимися.

Кроме всего проверяется теоретическая подготовка обучающихся (тестирование, опрос). В конце каждого полугодия проводится контрольное занятие, где проверяется уровень знаний и умений обучающихся, развитие творческих способностей и личный рост.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Показатели динамики и уровня личностного развития учащихся
Контроль показателей развития личности ребёнка в процессе освоение им
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

**Контроль
показателей развития личности ребёнка в процессе освоение им дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы.**

| <i>Показатели (оцениваемые параметры)</i> | <i>Критерии</i> | <i>Степень выраженности оцениваемого качества</i> | <i>Возможное число баллов (на одного учащегося)</i> | <i>Года проведения диагностики</i> | | | <i>Примечание</i> | <i>Методы диагностики</i> |
|---|--|---|---|--|--|--|-------------------|-------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 1. Организационно-волевые качества | | | | Общее кол-во баллов | | | | |
| 1. Ответственность | Способность брать на себя ответственность и обязанность и объективно отвечать за поступки и действия, а также их последствия | 1.Имеет представление, но самостоятельно не может проявить себя, испытывает трудности в общении, связанные с неумением учитывать позицию партнера. Неустойчивое, ситуативное поведение. Определяется непосредственными побуждениями, наблюдаются частые проявления негативного поведения. | 1 -Н | | | | | |
| | | 2. Имеет ответственность, но в новых условиях может испытывать скованность, потребность в поддержке и направлении взрослых. Поведение положительно направлено, чутко реагирует на оценку своих действий и поступков, воздерживается от | 5-С | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|-------------|--|--|--|--|--|
| | | повторения действий, отрицательно оцененных взрослыми. | | | | | | |
| | | 3. Отличается высокой речевой активностью, готовностью принять общий замысел. Умеет сам выдвинуть идеи, план действий, организовать партнёров, тактичен, хорошо ориентируется в представлении, охотно вступает в общение. Поведение устойчиво положительно направлено, активно выражает готовность помочь окружающим. Организован, способен брать на себя выполнение ответственных дел и нести за это ответственность. | 10-В | | | | | |
| 2. Активность | Способность активно побуждать себя к практическим действиям. Проявление инициативности. | 1.Проявление стремления к самоутверждению, любознательность. | 1 | | | | | |
| | | 2.Проявление самостоятельности. Мотивация достижений результата | 5 | | | | | |
| | | 3. Включение в процесс создания нового, социально значимого и совершенного. | 10 | | | | | |
| 3. Самоконтроль. Самоанализ. Самоорганизация | Умение осознавать и оценивать собственные действия, | 1.Ребенок постоянно действует под воздействием контроля извне. Не умеет оценить свои действия и поступки, но | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|-----------|--|--|--|--|
| | психические процессы и состояния. Умение самостоятельно организовывать свою деятельность и | испытывает потребность в получении внешней оценки. | | | | | |
| | | 2.Периодически контролирует себя сам, но требуется контроль со стороны педагога по организации своей деятельности. Может оценить свои возможности, признаёт ошибки, умеет их исправить. Проявляет самостоятельность. Осуществляет элементарный самоконтроль. | 5 | | | | |
| | | 3.Постоянно контролирует себя сам, четко дает отчет своим действиям и поступкам. Организован, способен брать на себя выполнение ответственных дел и нести за это ответственность. Объективен в самооценке. Нацелен на самостоятельность. | 10 | | | | |
| 2. Ориентационные качества | | | | | | | |
| 1. Самообразование | Способность приобретения ребенком нужных ему с его точки зрения знаний, навыков и умений посредством самостоятельных занятий вне | 1.Не желает самостоятельно знакомиться с новым материалом. | 1 | | | | |
| | | 2. Изучает новый материал только по поручению педагога | 5 | | | | |
| | | 3. Инициативен, самостоятельно изучает новый, дополнительный материал, делится своими знаниями и | 10 | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|-----------|--|--|--|--|--|
| | посещения объединения, или какого бы то ни было учебного заведения и без помощи педагога | умениями. | | | | | | |
| 2. Гражданственность и патриотизм | Осознанное проявление ребенком, любви к родине и гордости за ее историю, прошлое и настоящее. Проявление чувства долга перед своей родиной, осознанное совершение поступков, которые полезны для страны. | 1. Патриотические знания, чувства, взгляды, убеждения, ценности, ориентации, идеалы. | 1 | | | | | |
| | | 2. проявление активности, важнейших качеств, свойств поведения, конкретных действий личности, группы, категории граждан, характеризующих патриотическую направленность и представляющих реальный вклад в выполнение долга перед Отечеством, достойное служение ему в той или иной сфере социально значимой деятельности, выражающееся в зримых конечных результатах. | 5 | | | | | |
| | | 3. Единство патриотического сознания и патриотической деятельности. | 10 | | | | | |
| 3. Поведенческие качества | | | | | | | | |
| 1. Эмоциональная отзывчивость | Способность ребенка к сопереживанию и | 1. Проявляет интерес к эмоциональному состоянию других. | 1 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----------|--|--|--|--|--|
| | сочувствию другим людям, пониманию их внутренних состояний. | 2. Способность сопереживать окружающим людям, животным, соотносить факты с жизненным опытом. | 5 | | | | | |
| | | 3. Эмоциональный отклик на боль другого человека или боль другого существа. | 10 | | | | | |
| 2. Сотрудничество и коллективизм | Умение и заинтересованность ребенка действовать в крепко сплоченных группах, осознанно действовать в группах и коллективе для достижения общей цели. | 1.Избегает участия в общих делах. | 0 | | | | | |
| | | 2.Участвует при побуждении извне, в основном возникающие в связи с общей деятельностью, чаще всего игрой. | 5 | | | | | |
| | | 3. Стремление активно участвовать в жизни коллектива, желание проявить себя с лучшей стороны, заслужить дружеское расположение, симпатии.Инициативен в общих делах. | 10 | | | | | |

Организационно - методические основы преподавания

| | 1 уровень «Азы робототехники» Формирование способностей | 2 уровень На пути к мастерству Развитие способностей |
|---|--|--|
| Основные задачи раздела | Формирование навыков конструкторской деятельности. | Научить организации, проведению реставрации. Формирование качеств организаторов массовых мероприятий. |
| Формы работы | Беседа, практические задания, демонстрация, показ, консультации психолога | Самостоятельные практические задания, индивидуальные консультации педагога и учащихся. |
| Средства обучения | Учебные пособия, наглядные пособия | Видеоматериалы, фотоматериалы |
| Основные формы и оценки результативности | Наблюдение, творческие выставки. Участие в выставках, соревнованиях. | Тест-контроль, участие в выставках, соревнованиях. |