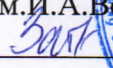


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Татарского муниципального округа Новосибирской области  
Казаткульская средняя общеобразовательная школа  
имени Героя Советского Союза И. А. Волкова

|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Рассмотрена и одобрена</b><br>на заседании педагогического совета<br>Протокол №1<br>От «29» августа 2026 | Утверждаю:<br>Приказ № 48/1 от 29.08.2026<br><br>И.о. директора МБОУ Казаткульской СОШ<br>им. И.А.Волкова<br><br>А.С.Забецкая<br> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
« Робототехника»

Естественнонаучной направленности

Возраст обучающихся: 10-12 лет

Автор - составитель программы:

Забецкая А.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

|      |                                                                                                                                          |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | Комплекс основных характеристик общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»                                            | 3  |
| 1.1. | Пояснительная записка                                                                                                                    | 3  |
| 1.2. | Цели задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»                                                 | 8  |
| 1.3. | Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»                                                  | 9  |
| 1.4. | Планируемые результаты дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» 1 год обучения                       | 25 |
| 1.5. | Планируемые результаты дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» 2 год обучения                       | 27 |
| 2.   | Комплекс организационно – педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» | 28 |
| 2.1. | Календарный учебный график                                                                                                               | 29 |
| 2.2. | Условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»                                          | 38 |
| 2.3. | Формы аттестации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»                                            | 41 |
| 2.4. | Оценочные материалы дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»                                         | 43 |
| 2.5. | Методические материалы дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»                                      | 55 |
| 3.   | Рабочая программа воспитания                                                                                                             | 57 |
| 4.   | Список литературы                                                                                                                        | 60 |

## **Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы» дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»**

### **Пояснительная записка**

Программа «Робототехника» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

Нормативно-правовые основания для проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

1. Конституция Российской Федерации (от 12.12.1993 с изм. 01.07.2020);
2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»;
3. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности РФ»;
4. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
5. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ-273);
6. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
7. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
8. Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 02.12.2021 № 3427);
9. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678) (далее - Концепция);
10. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21

- «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
12. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
  13. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее - Целевая модель);
  14. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;
  15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
  16. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
  17. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок).
  18. Уставом муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования – Центр детского творчества Татарского района Новосибирской области Пр. № 525 от 16.12.2019 г.

Данная программа составлена с учетом методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), разработанных Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование», письмо Минобрнауки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242. Программа является модифицированной и разработана на основе образовательной программы

«Образовательная робототехника» (автор-составитель: Леонова З.Б., учитель информатики МОУ Удельнинской гимназии Раменского района Московской области). С использованием материалов методических пособий:

- «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности» (авторы-составители: Мирошина Т.Ф., Соловьёва Л.Е., Могилёва А.А., под руководством В.Н. Халамова, Министерство образования и науки Челябинской области, ОГУ «Областной центр информационного и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской области»);
- «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности», (автор-составитель: Бухмастова Е.В., методист межшкольного методического центра г. Краснодар).

**Содержание программы** предусматривает:

**Уровень общеобразовательной программы:** базовый, выполняя различные задания по лего-конструированию и робототехнике, учащиеся овладевают техническими навыками, получают возможность сформировать необходимые для успешной образовательной деятельности метапредметные компетенции: учатся работать с технологическими картами, понимать схемы, планировать свою работу, анализировать собственную работу, находить ошибки и строить план их устранения и т.д., приобретают навык трудовой производственной деятельности.

#### **Направленность программы.**

Программа обладает технической направленностью и предназначена для использования в системе дополнительного образования детей. Обучающиеся в ходе занятий приобщаются к инженерно-техническим знаниям в области информационных технологий, формируют логическое мышление. Это обусловлено тем, что в наше время - время робототехники и компьютеризации, необходимо учить ребенка 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.

## **Актуальность программы**

Актуальность дополнительной общеобразовательной, общеразвивающей программы обусловлена тем, что в настоящее время в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Различные виды роботов находят всё большее применение в машиностроении, медицине, космической промышленности и т.д. В связи с этим необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже начиная со школы.

Образовательная робототехника позволяет создать систему подготовки учащихся в режиме опережающего развития, опираясь на информатику, математику, технологию, физику, химию, таким образом, закладывая начальные навыки необходимые для инженерных профессий.

Во время занятий учащиеся учатся проектировать, создавать и программировать роботов.

Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволяет легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию детей и подростков к получению знаний.

В процессе виртуального конструирования у обучающихся формируются навыки компьютерной грамотности: навыки и умения, необходимые в работе с различными видами цифрового оборудования.

**Новизна** программы состоит в том, что она предполагает изучение взаимодействия электронных устройств с электромеханическими устройствами, что даст новое поле для творческой деятельности учащихся.

## **Отличительные особенности программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» ряд отличительных особенностей от исходной («Образовательная робототехника» (автор-составитель Леонова З.Б., учитель информатики МОУ Удельнинской гимназии Раменского района Московской области)):

- дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» базируется на практика – ориентированном подходе к организации образовательного процесса.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу инженерного творчества, при репродуктивном конструировании, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры NXT, EV3;

- программный материал выстроен в соответствии с технологией нового типа в формате образовательного события Hardskills и Softskills;

- занятия по программе осуществляются на основе образовательного конструктора серии LegoMindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется программирование RoboLab;

- с целью качественной подготовки учащихся к традиционным состязаниям и соревнованиям по робототехнике различного уровня в программу введен раздел «Состязания роботов», предполагающих усиленную подготовку к таким соревнованиям как «Сумо», «Перетягивание каната», «Кегельринг», «Следование по линии», «Слалом» и «Лабиринт».

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

#### **Адресат программы**

Программа «Робототехника» составлена для подростков в возрасте 10-12 лет, поскольку именно в этом возрасте у них уже сформировано словесно-логическое мышление, они уже способны самостоятельно учиться, познавать окружающую действительность, созидать, начинают знакомиться и интересоваться высокими технологиями, механикой, информатикой и физикой.

В объединение зачисляются все желающие без предварительного отбора на основании заявления родителей (законных представителей).

**Количество обучающихся в одной группе** рекомендуемое количество обучающихся в группе с учетом наличия наборов LegoMindstorms – от 10 до 12 человек. Количество занимающихся в каждой группе определяется в зависимости от года обучения, возраста и уровня подготовки.

**Объем и срок освоения программы:** программа предполагает двухгодичный курс обучения и предназначена для учащихся возраста 10-12 лет.

**Форма обучения:** очная.

**Режим занятий: 1-ый год обучения:** 2 занятия в неделю по 2 часа. Часовая нагрузка 144 часа в год. **2-ой год обучения:** 2 занятия в неделю по 2 часа. Часовая нагрузка 144 часа в год. **Общее количество часов по программе** – 288.

**Количество учебных недель** – 36.

**Особенности организации образовательного процесса** – организации образовательного процесса по программе «Робототехника» является учебное занятие, включающее теоретическую и практическую части.

**Организационные формы обучения** занятия могут быть как групповыми, так и индивидуальными. Задания подбираются с учётом индивидуальности каждого ученика, что обеспечивает успешность их выполнения.

### **Цели задачи**

**Цель программы** – освоение основ алгоритмизации, конструирования и программирования с помощью конструктора ЛЕГО, а также развитие научно – технического и творческого потенциала личности подростка.

### **Задачи программы:**

#### **Обучающие:**

- способствовать развитию первоначальных знаний обучающихся по устройству робототехнических устройств, основным приемам сборки и программирования робототехнических средств.

- способствовать развитию самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

- научить создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;

- способствовать развитию осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств.

#### **Развивающие:**

- формировать учебную мотивацию самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- стимулировать соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять

способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- развивать способности оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

#### **Воспитательные:**

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать способность понять значимость подготовки в области легио-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- способствовать раскрытию любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- воспитывать развитие чувств личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

### **Содержание программы**

#### **Учебный план 1 года обучения**

| №  | Тема занятий                                                                                          | Количество часов |        |          | Формы аттестации \ контроля                              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|----------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                       | Всего            | Теория | Практика |                                                          |
| 1. | Вводное занятие                                                                                       | 2                | 1      | 1        | Вводное тестирование, собеседование.                     |
| 2. | Основы построения конструкций.                                                                        | 32               | 16     | 16       | Тестовые задания, практическая работа                    |
| 3. | «Простые механизмы и их применение»                                                                   | 18               | 8      | 10       | Практическая работа, самоконтроль                        |
| 4. | «Ременные и зубчатые передачи»                                                                        | 12               | 6      | 6        | Практическая работа, представление модели                |
| 5. | «Энергия»                                                                                             | 14               | 6      | 8        | Практическая работа, представление модели                |
| 6. | «Программно-управляемые модели»                                                                       | 22               | 5      | 17       | опрос, практическая работа, представление защита модели. |
| 7. | «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач» | 16               | 3      | 13       | опрос, практическая работа, представление защита модели. |
| 8. | «Движение с смещенным                                                                                 | 8                | 3      | 5        | опрос, практическая                                      |

|     |                                                                        |            |           |           |                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|
|     | центром: эксцентрики.<br>Понятие кривошипно-шатунного механизма»       |            |           |           | работа                                                     |
| 9.  | «Дифференцированная передача»                                          | 10         | 3         | 7         | опрос, практическая работа                                 |
| 10. | «Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов» | 10         | 1         | 9         | Защита проектов. Турнир по робототехнике «Забавные роботы» |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                           | <b>144</b> | <b>52</b> | <b>92</b> |                                                            |

## Содержание программы

**1 года обучения на 144 ч.**

### **«Вводное занятие»(2 час.)**

#### **1. Введение в курс «Робототехника»(2 часа)**

Теория: Понятие «Робототехника», виды роботов. Область применения роботов. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

Практика: Соотнесение видов роботов по их функциональному назначению.

### **«Основы построения конструкций»(32 часа)**

#### **2. Развитие отечественной робототехники.**

Теория: История развитие отечественной робототехники. Годы освоения робототехники.

Практика: Просмотр видеофильма о развитии робототехники «Технический прогресс».

Практическая работа по карточкам на соотнесение годов развития робототехники.

#### **3. Основные этапы развития и освоения робототехники в мире.**

Теория: Робототехника этапы освоения в мире.

Практика: Просмотр видеофильма о этапах развития «Мир роботов».

#### **4. Ознакомление с конструктором «Lego Mind Storms».**

Теория: Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3 и его комплектующими.

Практика: Сравнение деталей и их отличительных особенностей.

#### **5. Ознакомление с конструктором «Lego Mind Storms».**

Теория: Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3 и его комплектующими.

Практика: Сравнение деталей и их отличительных особенностей.

#### **6. Конструкции. Основные элементы соединения и построения.**

Теория: Основные свойства конструкции при ее построении. Изучение названий деталей.

Практика: Построение башни из деталей лего.

#### 7. Конструкции. Этапы конструирования.

Теория: Основные свойства конструкции при ее построении. Изучение названий деталей.

Практика: Построение башни из деталей лего.

#### 8. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

Теория: Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания. Практика. Сборка простых конструкций.

#### 9. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

Теория: Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания. Практика. Сборка простых конструкций.

#### 10. Основы проектной деятельности.

Теория: Классификация проектов, требования к разработке проектов. Знакомство с программированием в RoboLab.

Практика: Разработка стартового проекта. Описание построенной модели. Анализ работы.

#### 11. Основы проектной деятельности.

Теория: Классификация проектов, требования к разработке проектов. Знакомство с программированием в RoboLab.

Практика: Разработка стартового проекта. Описание построенной модели. Анализ работы.

#### 12. Основы электричества.

Теория: Понятие постоянного и переменного тока. Техника безопасности при работе с электроприборами.

Практика: Работа приборами по определению переменного тока в микропроцессоре.

#### 13. Устройство роботов.

Теория: Исторические основы робототехники. Состав, параметры и классификация роботов. Системы передвижения мобильных роботов.

Практика: Определение роботов по техническим данным.

#### 14. Система настройки и управления роботом.

Теория: Знакомство с системой настройки и тестирования роботов. Практика:

Управление роботом, движение по «Траектории».

#### 15. Понятие команды, программы, программирования.

Теория: Сенсорные системы. Устройства управления роботом.

Особенности устройства других средств робототехники.

Практика: Построение и программирование модели робота.

17. Тестовая проверочная работа.

Теория: «Источники электропитания».

Практика: Проведение тестирования по теме: «Источники электропитания».

Сборка робота «Мегавольт».

**«Простые механизмы и их применение» (18 часов)**

18. Простые механизмы в конструировании.

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

Практика: конструирование робота с простым механизмом «Исследователь».

Тестирование робота на передвижение по квадрату.

19. Рычаги. Основные определения.

Теория: Свойства Рычага и его применение. Динамические уровни управления движением.

Практика: Создание модели способной «Джойстик», составление программы для управления роботом.

20. Конструирование рычажных механизмов.

Теория: Правилоравновесия рычага. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов.

Практика: Создание модели способной «Джойстик», составление программы для управления роботом.

21. Конструирование моделей рычажной передачи.

Теория: Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов.

Практика: Создание модели способной «Джойстик», составление программы для управления роботом.

22. Разработка модели «Подъёмный мост»

Теория: Аспекты конструирования конструкции моста.

Практика: Создание модели способной «Подъёмный мост», составление программы для модели.

23. Тестирование модели

Практика: Построение программы и тестирование модели.

24. Конструирование моделей рычажной передачи.

Теория: Блоки, их виды.

Практика: Тест по теме «Виды блоков и их отличия». Конструирование модели «Мост».

25. Разработка модели «Вездеход»

Теория: Назначение и виды блоков.

Практика: Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов.

## 26. Практическое занятие. Тестирование модели

Теория: Применение блоков в технике.

Практика: Построение программы тестирования модели «Вездеход».

## **«Ременные и зубчатые передачи» (12 часов)**

### 27. Ременные передачи.

Теория: Виды ременных передач и их назначение.

Практика: Тест по теме «Виды ременных передач». Конструирование модели «Гусеничный погрузчик».

### 28. Особенности ременных передач.

Теория: Применение и построение ременных передач в технике.

Практика: Создание ременных механизмов с использованием инструкции «Линейный ползун».

### 29. Зубчатые передачи.

Теория: Применение ременных передач в быту.

Практика: Конструирование модели «Сортировщик».

### 30. Особенности зубчатых передач.

Теория: Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике.

Практика: Сборка моделей на зубчатой передаче «Сортировщик».

### 31. Реечная передача.

Теория: Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов.

Практика: Сборка модели на понижающем редукторе.

### 32. Особенности реечных передач.

Теория: Назначение и виды реечных передач. Применение реечных передач в технике. Практика: Сборка модели на понижающем редукторе

## **«Энергия» (14 часов)**

### 33. Понятие энергии.

Теория: Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии. Экономия энергии.

Практика: Тест по теме «Какие приборы потребляют энергию?».

### 34. Конструкции по теме «Энергия».

Теория: Алгоритм создания простых конструкций. Практика:

Сборка модели «Кран».

35. Практическое занятие.

Теория: Свойства конструкции. Применение конструкции.

Практика: Создание простых конструкций с использованием готовых схем.

36. Преобразование и накопление энергии.

Теория: Преобразование различных типов энергии.

Практика: Составление программы в среде Lego Mindstorms по преобразованию энергии.

37. Сложные модели по теме «Энергия».

Теория: Свойства преобразования энергии. Алгоритм создания простых конструкций и сложных конструкций.

Практика: сборка модели «Электрогитара».

38. Разработка модели «Спутник»

Практика: сборка модели «Спутник».

39. Особенности разработки модели «Спутник»

Практика: сборка модели «Спутник».

### **«Программно-управляемые модели» (22 часа)**

40. Принципы управления машинами.

Теория: Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Анализ принципа управления машиной.

41. Виды передач в одной модели.

Теория: Изучение способа передач движения под углом 90 гр.

Практика: Применение нескольких видов передач движения одной модели.

42. Практическая работа над проектом модель «Машина для разметки дорог».

Теория: Изучение способа передач движения под углом 180 гр.

Практика: Практическая работа над проектом модель «Машина для разметки дорог».

43. Практическое занятие. Конструирование модели «Машина для разметки дорог».

Теория: Изучение способа передач движения под углом 360 гр.

Практика: Изготовление модели «Машина для разметки дорог».

44. Представление модели «Машина для разметки дорог».

Практика: Защита проекта «Машина для разметки дорог».

45. Практическая работа. Модель «Робот-помощник».

Практика: Практическая работа над проектом модель «Робот-помощник».

46. Конструирование модели «Робот-помощник».

Практика: Практическая работа над проектом модель «Робот-помощник».

47. Представление модели «Робот-помощник».

Практика: Защита проекта «Робот-помощник».

48. Анализ творческих работ.

Практика: Демонстрация моделей «Робот-помощник», «Машина для разметки дорог».

49. Защита модели «Машина для разметки дорог».

Практика: Представление проекта «Машина для разметки дорог».

50. Защита модели «Робот-помощник».

Практика: Представление проекта «Робот-помощник».

**«Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач» (16 часов)**

51. Работы на производстве.

Теория: Ознакомление с производством и применением роботов на производстве. Практика:

Тест «В каких сферах производства используются роботы?»

52. Передаточные механизмы. Маховики.

Теория: Виды передаточных механизмов. Анализ схемы передачи движения.

Практика: Тест «Виды передаточных механизмов».

53. Практическая работа «Механизмы с ременной передачей».

Практика: Сконструировать робота с «Механизмом с ременной передачей»

54. Практическая работа «Особенности ременных передач»

Практика: Сконструировать робота с «Механизмом с ременной передачей»

55. Практическая работа «Механизмы с зубчатой передачей»

Теория: Основные свойства механизмов с зубчатой передачей.

Практика: Сконструировать робота с «Механизмом с зубчатой передачей»

56. Практическая работа «Особенности зубчатой передачи».

Практика: Сконструировать робота с «Механизмом с зубчатой передачей»

57. Творческая работа по теме «Передаточные механизмы».

Практика: Творческая работа по теме «Передаточные механизмы»

58. Проверка знаний по теме «Передаточные механизмы».

Практика: Тест по теме «Передаточные механизмы».

**8. «Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма» (8 часов)**

59. Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны.

Теория: Понятие кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие кривошипно-шатунного механизма.

Практика: Конструирование модели «Часы» с кривошипно-шатунным механизмом.

60. Работа над проектом «Часы».

Теория: Особенности разработки механизма «Часы»

Практика: Конструирование и программирование проекта «Часы».

61. Конструирование проекта «Часы».

Практика: Конструирование и программирование проекта «Часы».

62. Представление проекта «Часы».

Теория: Особенности разработки механизма

Практика: Защита проекта «Часы».

## **9. «Дифференцированная передача» (10 часов)**

63. Дифференцированная передача.

Теория: Принцип работы и назначения дифференциала. Использование данных передач в робототехнике.

Практика: Практическая работа «Механизмы дифференцированной передачи».

64. Практическая работа «Механизмы дифференцированной передачи».

Практика: Конструирование робота «Сортировщик» с дифференцированной передачей.

65. Практическое занятие. Работа над проектом «Уникальный робот»

Теория: Свойства дифференциала привода данных в программе Lego Mindstorms EV3. Практика:

Практическая работа. Работа над проектом «Автоматический шлагбаум».

66. Конструирование робота.

Теория: Свойства дифференциала привода данных в программе Lego Mindstorms EV3. Практика:

Практическая работа. Работа над проектом «Автоматический шлагбаум».

67. Представление проекта «Уникальный робот»

Практика: Защита проекта «Автоматический шлагбаум».

## **«Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов» (10 часов)**

68. Итоговый проект.

Теория: Итоговый проект по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины», «Производство».

Практика: Демонстрация проекта «Простые механизмы»

69. Итоговый проект по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины», «Производство».

Практика: Демонстрация проекта «Управляемые машины».

70. Итоговое занятие. Творческий отчет.

Практика: Подготовка и отработка навыков по категориям «Траектория», «Биатлон».

71. Соревнование по категориям «Траектория», «Биатлон».

Практика: Турнир по робототехнике «РобоПолегон»

72. Соревнование по категориям «Программирование», «Знатор».

Практика: Турнир по робототехнике «РобоПолегон»

**Учебный план 2 года обучения**

| №   | Тема занятий                                      | Количество часов |           |           | Формы аттестации и контроля                              |
|-----|---------------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|----------------------------------------------------------|
|     |                                                   | Всего            | Теория    | Практика  |                                                          |
| 1.  | Введение                                          | 2                | 1         | 1         | Вводное тестирование, собеседование.                     |
| 2.  | Введение: информатика, кибернетика, робототехника | 2                | 1         | 1         | Тестовые задания, практическая работа                    |
| 3.  | Основы программирования.                          | 16               | 7         | 9         | Практическая работа, самоконтроль                        |
| 4.  | Моторные механизмы                                | 18               | 8         | 10        | Практическая работа, представление модели                |
| 5.  | Трёхмерное моделирование                          | 8                | 2         | 6         | Практическая работа, представление модели                |
| 6.  | Робототехника и программирование                  | 32               | 14        | 18        | опрос, практическая работа, представление защита модели. |
| 7.  | Основы управления роботом                         | 18               | 7         | 11        | опрос, практическая работа, представление защита модели. |
| 8.  | Удаленное управление                              | 8                | 4         | 4         | опрос, практическая работа                               |
| 9.  | Игры роботов                                      | 8                | 4         | 4         | опрос, практическая работа                               |
| 10. | Состязания роботов                                | 8                | 4         | 4         | Защита проектов. Турнир по робототехнике «РобоПолегон»   |
| 11. | Творческие проекты                                | 24               | 7         | 17        | Выставка и защита проектов «Уникальный робот»            |
|     | <b>ИТОГО</b>                                      | <b>144</b>       | <b>59</b> | <b>85</b> |                                                          |

## Содержание программы 2 года обучения на 144ч.

### Введение(2 часа)

#### 1. Охрана труда и правила поведения.

Теория: Инструктаж по охране труда (правила поведения учащихся в компьютерном кабинете, соблюдении мер безопасности, правила работы с наборами Lego Mindstorms EV3 и его комплектующими).

Практика: Изучение деталей конструктора Lego.

### Введение: информатика, кибернетика, робототехника(2 часа)

#### 2. Обзор научных достижений. Исторический аспект.

Теория: История развития робототехники.

Практика: Составление фантастического рассказа о мире робототехники.

### Основы программирования(16 часов)

#### 3. Программирование без компьютера.

Теория: Способы управления роботом без компьютера.

Практика: Программирование модуля EV3.

#### 4. Работа с датчиками.

Теория: Изучение основных свойств работы датчиков.

Практика: Сборка робота с разными датчиками, тестирование.

#### 5. Хватательный механизм.

Теория: Изучение основных свойств работы датчиков.

Практика: Сборка робота с клешней.

#### 6. Виды механической передачи.

Теория: Зубчатая иременная передача. Передаточное отношение. Практика:

Сборка по инструкции робота «Шагоход».

#### 7. Повышающая передача.

Теория: Шестеренки, передаточное число. Волчок. Практика:

Сборка ускорителя волчка.

#### 8. Понижающая передача.

Теория: Изучение свойств понижающей передачи.

Практика: Расчет передачи, сборка силовой «Крутилки» по инструкции.

#### 9. Редуктор.

Теория: Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Практика:

Сборка редуктора по инструкции.

#### 10. Зачет.

Теория: Основные понятия по основам конструирования. Повторение пройденного материала.  
Практика: Сборка модели по заданию.

### **Моторные механизмы (18 часов)**

11. Стационарные моторные механизмы.

Теория: Изучение основ станционных механизмов.

Практика: Сборка и тестирование моделей роботов таких как: «Шлагбаум», «Лифт», «Конвейер»

12. Одномоторный гонщик.

Теория: Изучение механизма с одним мотором. Программирование на контроллере. Практика: Сборка одномоторной тележки.

13. Преодоление горки.

Теория: Использование механизма с одним мотором для преодоления горки.

Практика: Сборка робота для преодоления горки. Соревнование роботов на время.

14. Робот-тягач.

Теория: Использование шестеренок в одномоторной тележке.

Практика: Сборка силовой тележки.

15. Сумо-роботов.

Теория: Принцип построения роботов для соревнований «Сумо-роботов». Практика:

Сборка силовых роботов. Мини-соревнование.

16. Перетягивание каната.

Теория: Принцип построения роботов для соревнований «Перетягивание каната». Практика:

Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

17. Шагающие роботы.

Теория: Принцип построения шагающих роботов, согласование. Практика:

Сборка и тестирование шагающих роботов.

18. Маятник Капицы.

Теория: Что такое маятник Капицы? Его предназначение. Практика:

Сборка маятника Капицы.

19. Зачет.

Практика: Защита творческих проектов.

### **5. Трехмерное моделирование (8 часов)**

20. Введение в виртуальное конструирование.

Теория: Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача.

Основные принципы работы в программе LegoDigitalDesigner.

Практика: Работа на компьютере в программе LegoDigitalDesigner.

21. Введение в виртуальное конструирование.

Теория: Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача.

Основные принципы работы в программе LegoDigitalDesigner.

Практика: Работа на компьютере в программе LegoDigitalDesigner.

22. Простейшие модели.

Теория: Изучение основ по созданию простейшей модели в LegoDigitalDesigner.

Практика: Составление простейшей программы в LegoDigitalDesigner.

23. Простейшие модели.

Теория: Изучение основ по созданию простейшей модели в LegoDigitalDesigner.

Практика: Составление простейшей программы в LegoDigitalDesigner

### **Робототехника и программирование (32 часа)**

24. Знакомство с модулем EV3.

Теория: Знакомство с контроллером/модулем EV-3, кнопки управления модулем, включения/выключения микропроцессора. Порты входа и выхода, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы.

Практика: Подключение моторов и датчиков к контроллеру EV3.

25. Одномоторная тележка.

Теория: Принципы программирования одномоторной тележки.

Практика: Сборка модели по заданию.

26. Встроенные программы.

Теория: Изучение встроенной мини-среды программирования контроллера. Практика: Написание программ в среде программирования контроллера.

27. Двухмоторная тележка.

Теория: Принципы программирования двухмоторной тележки.

Практика: Сборка модели по заданию.

28. Среда программирования.

Теория: Изучение сложных основ программирования LegoMindstormsEV3. Практика: Написание программ в ПО LegoMindstormsEV3.

29. Датчики.

Теория: Принципы программирования датчиков (касания, ультразвука, световой) в ПО LegoMindstormsEV3.

Практика: Программирование датчиков в ПО LegoMindstormsEV3.

30. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.

Теория: Изучение основных свойств передвижения колесных, гусеничных и шагающих роботов.

Практика: Сборка модели «Вездеход», «Танк-бот», «Шагоход» по инструкции.

31. Решение простейших задач.

Теория: Основы составления программы для движения робота в заданном интервале. Практика: Сборка и программирование модели по заданию.

32. Цикл, ветвление, параллельные задачи.

Теория: Что такое цикл, ветвление, параллельные задачи? Свойства и область применения.

Практика: Написание программ для робота «Вездеход» в среде программирования.

33. Кегельринг.

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для Кегельринга. Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование «Кегельринг».

34. Следование по линии.

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований следование по линии.

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

35. Путешествие по комнате.

Теория: Обход комнаты по правилу правой руки. Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

36. Поиск выхода из лабиринта.

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований «Лабиринт».

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

37. Слалом (объезд препятствий).

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований «Слалом».

Практика: Сборка модели по заданию..

38. Слалом (объезд препятствий).

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

39. Интеллектуальное сумо.

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований «Интеллектуальное сумо».

Практика: Сборка модели по заданию.

40. Интеллектуальное сумо.

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

### **Основы управления роботом (18 часов)**

41. Релейный регулятор.

Теория: Изучение свойств области применения релейного регулятора. Практика:

Сборка модели робота по заданию.

42. Пропорциональный регулятор.

Теория: Пропорциональный регулятор.

Практика: Сборка модели робота.

43. Защита от застреваний.

Теория: Защита от застреваний.

Практика: Сборка модели робота.

44. Траектория с перекрестками.

Теория: Траектория с перекрестками. Особенности создания и программирования робота для движения по линии с перекрестками.

Практика: Сборка модели робота для движения по линии с перекрестком.

45. Пересеченная местность.

Теория: Основные принципы пересечения местности.

Практика: Сборка модели робота для движения по пересеченной местности.

46. Обход лабиринта по правилу правой руки.

Теория: Обход лабиринта по правилу правой руки.

Практика: Сборка по заданию модели робота с ультразвуковым датчиком.

47. Анализ показаний разнородных датчиков.

Теория: Датчики. Использование датчиков для сбора и анализа данных.

Практика: Анализ показаний датчиков средствами ПО Lego Mindstorms EV3.

48. Синхронное управление двигателями.

Теория: Изучение основ синхронного управления двигателями.

Практика: Конструирование собственной модели робота.

49. Робот-барабанщик.

Теория: Особенности модели робота-барабанщика.

Практика: Конструирование собственной модели робота-барабанщика.

### **Удаленное управление роботом (8 часов)**

50. Передача числовой информации.

Теория: Принципы передачи числовой информации.

Практика: Написание программ для передачи данных.

51. Кодирование при передаче.

Теория: Изучение основ кодирования при передаче информации.

Практика: Кодирование информации и декодирование. Написание программы по вычислению лишнего значения переменной.

52. Управление моторами через Bluetooth.

Теория: Принципы управления моторами через bluetooth.

Практика: Передача сигнала по bluetooth от одного блока EV3 к другому и ответное действие.

53. Устойчивая передача данных.

Теория: Изучение особенностей устойчивой передачи данных.

Практика: Сборка модели «Разведчик» по инструкции. Написание программ для модели.

### **9. Игры роботов (8 часов)**

54. Минисоревнования по категории «Кегельринг».

Теория: «Кегельринг». Особенности конструирования и тестирования роботов. Использование удаленного управления.

Практика: Сборка моделей роботов. Тестирование моделей. Проведение состязаний

55. Минисоревнования по категории «Траектория».

Теория: «Траектория». Особенности конструирования и тестирования роботов. Использование удаленного управления.

Практика: Сборка моделей роботов. Тестирование моделей. Проведение состязаний

56. Минисоревнования по категории «Шорт-трек».

Теория: «Шорт-трек». Особенности конструирования и тестирования роботов. Использование удаленного управления.

Практика: Сборка моделей роботов. Тестирование моделей. Проведение состязаний

57. Минисоревнования по категории «Биатлон -роботов».

Теория: «Шорт-трек». Особенности конструирования и тестирования роботов. Использование удаленного управления.

Практика: Сборка моделей роботов. Тестирование моделей. Проведение состязаний

### **Состязания роботов (8 часов)**

58. Состязания роботов по категории «Сумо –шагающих роботов».

Теория: Регламент соревнований «Сумо – шагающих роботов».

Практика: Сборка моделей роботов. Тестирование моделей. Соревнования роботов на тестовых полях, участие в состязаниях роботов различных уровней.

59. Сорязанияроботовпокатегории«Траектория–эксперт».

Теория: Регламент соревнований«Траектория – эксперт».

Практика:Сборкамоделейроботов.Тестированиемоделей.Соревнованияроботовна тестовых полях, участие в сорязаниях роботов различных уровней.

60. Сорязанияроботовпокатегории«Лабиринт».

Теория: Регламент соревнований«Лабиринт».

Практика:Сборкамоделейроботов.Тестированиемоделей.Соревнованияроботовна тестовых полях, участие в сорязаниях роботов различных уровней.

61. Сорязанияроботовпокатегории«Робот-строитель».

Теория: Регламент соревнований«Робот - строитель».

Практика:Сборкамоделейроботов.Тестированиемоделей.Соревнованияроботовна тестовых полях, участие в сорязаниях роботов различных уровней.

### **Творческиепроекты(24часа)**

62. Правиладорожногодвижения.

Теория:Разработкатворческихпроектовнатему«Правиладорожногодвижения» Создание эскиза модели. Алгоритм работы модели.

Практика: Создание модели, двигающейся по правилам дорожного движения. Написание программ для модели.

63. Разработкапроекта«Светофор»

Практика: Создание модели «Светофор» регулирующий дорожное движения. Написание программ для модели.

64. Роботы-помощникичеловека.

Теория:Разработкатворческих проектовнатему«Роботы-помощникичеловека»Создание эскиза модели. Алгоритм работы модели.

Практика:Созданиеиндивидуальноймоделиробота-помощника.Написаниепрограмм для модели.

65. Разработкапроекта«Человекоподобныйробот»

Теория: Разработка проекта на тему «Человекоподобный робот» Создание эскиза модели. Алгоритм работы модели.

Практика:Созданиеиндивидуальноймодели«Человекоподобныйробот».Написание программ для модели.

66. Защитапроекта«Человекоподобныйробот»

Практика:Представлениепроекта«Человекоподобныйробот».

67. Роботы-артисты.

Теория: Разработка творческих проектов на тему «Роботы-артисты» Создание эскиза модели.  
Алгоритм работы модели.

Практика: Создание индивидуальной модели робота-артиста. Написание программ для модели.

#### 68. Разработка проекта «Роботы -танцоры»

Теория: Разработка проекта на тему «Роботы-танцоры». Создание эскиза модели. Алгоритм работы модели.

Практика: Создание индивидуальной модели робота-артиста. Написание программ для модели.

#### 69. Защита проекта «Роботы -танцоры».

Представление проекта «Роботы-танцоры».

#### 70. Создание собственной модели.

Теория: Создание эскиза собственной модели и обсуждение эскиза в группе. Алгоритм работы модели.

Практика: Защита творческих проектов. Демонстрация возможностей модели.

#### 71. Создание собственной модели.

Теория: Создание эскиза собственной модели и обсуждение эскиза в группе. Алгоритм работы модели.

Практика: Защита творческих проектов. Демонстрация возможностей модели

#### 72. Представление моделей

Практика: Защита творческих проектов. Демонстрация возможностей модели.

### **Планируемые результаты 1 год обучения**

#### **1. Предметные результаты**

Обучающиеся будут знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;

Обучающиеся будут уметь:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы RoboLab;
- создавать действующие конкурентоспособные модели роботов на основе конструктора Lego Mindstorms ;

- осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств.

## **2. Метапредметные результаты**

Обучающиеся будут уметь:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

### ***Получат возможность научиться:***

- анализировать и синтезировать материал;
- генерировать и воплощать в жизнь идеи по созданию собственных проектов в условиях творческого взаимодействия;

## **3. Личностные результаты**

К личностным результатам освоения программы можно отнести:

- способность понять значимость подготовки в области легкого-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- развитие любознательности, сообразительности и привычки выполнять разнообразные задания проблемного и эвристического характера;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром инженерных профессий.

## Планируемые результаты 2 год обучения

### 1. Предметные результаты

Обучающиеся будут знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;

Обучающиеся будут уметь:

- самостоятельно разрабатывать и конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;
- разрабатывать модели в виртуальной среде Leo Digital Designer действующие конкурентоспособные модели роботов на основе конструктора Lego Mindstorms ;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- самостоятельно проводить простейшие научные эксперименты и исследования;

### 2. Метапредметные результаты

— Обучающиеся будут уметь:

- самостоятельно определять и находить ошибки в разработанных программах, ставить и формулировать для себя новые задачи в практической деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

***Получат возможность научиться:***

- анализировать и синтезировать материал;

- генерировать и воплощать в жизнь идеи по созданию собственных проектов в условиях творческого взаимодействия;

### 3. Личностные результаты

К личностным результатам освоения программы можно отнести:

- способность понять значимость подготовки в области легкого-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- развитие любознательности, сообразительности и привычки выполнять разнообразные задания проблемного и эвристического характера;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром инженерных профессий.

## Раздел №2 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

### «Робототехника»

#### 2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| Год обучения (уровень) | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Количество учебных недель | Количество учебных дней | Количество учебных часов | Режим занятий          |
|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 год обучения         | 01 сентября 2023 г. | 31 мая 2024 г.         | 36                        | 72                      | 144,4 часов в неделю     | 2 раза в нед. по 2 час |
| 2 год обучения         | 01 сентября 2024 г. | 31 мая 2025 г.         | 36                        | 72                      | 144,4 часов в неделю     | 2 раза в нед. по 2 час |

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ГОДОБУЧЕНИЯ (ОЧНАЯ  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)**

| №п/п<br>занятия                            | Темазанятия                                             | Форма<br>занятия | Количествочасов |        |     | Форма<br>контроля                     |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|-----------------|--------|-----|---------------------------------------|
|                                            |                                                         |                  | Всего           | из них |     |                                       |
|                                            |                                                         |                  |                 | теор.  | пр. |                                       |
| Раздел1.Вводноезанятие –2 часа             |                                                         |                  |                 |        |     |                                       |
| 1.                                         | Введение в курс «Робототехника». ИнструктажпоТБи ПБ.    | УЗ               | 2               | 1      | 1   | Вводное тестирование, собеседование.  |
| Раздел2.Основыпостроенияконструкций–32часа |                                                         |                  |                 |        |     |                                       |
| 2.                                         | Развитие отечественной робототехники.                   | УЗ               | 2               | 1      | 1   | Игра«Хроника»                         |
| 3.                                         | Основные этапы развитияиосвоения робототехникев мире.   | УЗ               | 2               | 1      | 1   |                                       |
| 4-5.                                       | Ознакомление с конструктором «LegoMindStorms».          | УЗ               | 4               | 2      | 2   | Тестовые задания, практическая работа |
| 6.                                         | Конструкции. Основные элементы соединения и построения. | УЗ               | 2               | 1      | 1   | Тестовые задания, практическая работа |
| 7.                                         | Конструкции. Этапы конструирования.                     |                  | 2               | 1      | 1   | Тестовые задания, практическая работа |
| 8-9                                        | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.               | ПР               | 4               | 2      | 2   | Практическая работа                   |
| 10-11.                                     | Основы проектной деятельности.                          | УЗ               | 4               | 2      | 2   | Защитапроекта                         |
| 12.                                        | Основы электричества.                                   | УЗ               | 2               | 1      | 1   | Тестовые задания, практическая работа |
| 13.                                        | Устройствороботов.                                      | УЗ               | 2               | 1      | 1   | Практическая работа,тестовое задание. |
| 14.                                        | Системанастройкии управленияроботом.                    | УЗ               | 2               | 1      | 1   | Практическая работа                   |
| 15-16.                                     | Понятие команды, программы, программирования.           | ИП               | 4               | 2      | 2   | Тестовые задания, практическая работа |
| 17.                                        | Тестоваяпроверочная работа.                             | ПР               | 2               | 1      | 1   | Проведение тестированияпо             |

|                                                             |                                                   |    |   |   |   |                                                                             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                                   |    |   |   |   | теме:<br>«Источники<br>электропитания».<br>Сборка работа<br>«Мегавольт».    |
| <b>Раздел3.«Простые механизмы и их применение»-18 часов</b> |                                                   |    |   |   |   |                                                                             |
| 18.                                                         | Простые механизмы в<br>конструировании.           | УЗ | 2 | 1 | 1 | Практическая<br>работа                                                      |
| 19.                                                         | Рычаги. Основные<br>определения.                  | УЗ | 2 | 1 | 1 | Практическая<br>работа,<br>самоконтроль                                     |
| 20.                                                         | Конструирование<br>рычажных<br>механизмов.        | УЗ | 2 | 1 | 1 | Практическая<br>работа,<br>самоконтроль                                     |
| 21.                                                         | Конструирование<br>моделей рычажной<br>передачей. | УЗ | 2 | 1 | 1 | Практическая<br>работа.                                                     |
| 22.                                                         | Разработка модели<br>«Подъемный мост»             | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая<br>работа.<br>Конструирование<br>модели<br>«Подъемный<br>мост» |
| 23.                                                         | Тестирование модели                               | ПР | 2 | 0 | 2 | представление<br>модели                                                     |
| 24.                                                         | Конструирование<br>моделей рычажной<br>передачей. | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая<br>работа,<br>представление<br>модели                          |
| 25.                                                         | Разработка модели<br>«Вездеход»                   |    | 2 | 1 | 1 | Практическая<br>работа.<br>Конструирование<br>модели<br>«Вездеход»          |
| 26.                                                         | Тестирование модели                               |    | 2 | 1 | 1 | Практическая<br>работа,<br>представление<br>модели                          |
| <b>Раздел4.«Ременные и зубчатые передачи»-12 часов</b>      |                                                   |    |   |   |   |                                                                             |
| 27.                                                         | Ременные передачи.                                | УЗ | 2 | 1 | 1 | Тестирование                                                                |
| 28.                                                         | Особенности<br>ременных передач.                  | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая<br>работа,                                                     |
| 29.                                                         | Зубчатые передачи.                                | УЗ | 2 | 1 | 1 | Тестирование                                                                |
| 30.                                                         | Особенности<br>зубчатых передач.                  | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая<br>работа,                                                     |
| 31.                                                         | Реечная передача.                                 | УЗ | 2 | 1 | 1 | Тестирование                                                                |
| 32.                                                         | Особенности реечных<br>передач.                   | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая<br>работа                                                      |
| <b>Раздел5.«Энергия» - 14 часов</b>                         |                                                   |    |   |   |   |                                                                             |
| 33.                                                         | Понятие энергии.                                  | УЗ | 2 | 1 | 1 | Тестирование                                                                |
| 34.                                                         | Конструкции по теме                               | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая                                                                |

|                                                            |                                                                           |    |   |   |   |                                                          |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|----------------------------------------------------------|
|                                                            | «Энергия».                                                                |    |   |   |   | работа «Откуда берётся энергия»                          |
| 35.                                                        | Практическое занятие.                                                     |    | 2 | 1 | 1 |                                                          |
| 36.                                                        | Преобразование и накопление энергии.                                      | УЗ | 2 | 1 | 1 | опрос, тестирование                                      |
| 37.                                                        | Сложные модели по теме «Энергия».                                         | УЗ | 2 | 1 | 1 | Практическая работа, представление модели                |
| 38.                                                        | Разработка модели «Спутник»                                               | ПР | 2 | 1 | 1 | практическая работа                                      |
| 39.                                                        | Особенности разработки модели «Спутник»                                   | ПР | 2 | 0 | 2 | практическая работа, представление защита модели.        |
| <b>Раздел 6. «Программно-управляемые модели» - 22 часа</b> |                                                                           |    |   |   |   |                                                          |
| 40.                                                        | Принципы управления машинами.                                             | ПР | 2 | 2 | 0 | Тестирование                                             |
| 41.                                                        | Виды передач водной модели.                                               | ПР | 2 | 1 | 1 | Тестовые задания, практическая работа                    |
| 42.                                                        | Практическая работа над проектом модель «Машина для разметки дорог».      | ПР | 2 | 1 | 1 | опрос, практическая работа, представление защита модели. |
| 43.                                                        | Практическое занятие. Конструирование модели «Машина для разметки дорог». | ПР | 2 | 1 | 1 | практическая работа                                      |
| 44.                                                        | Представление модели «Машина для разметки дорог».                         | ПР | 2 | 0 | 2 | практическая работа, представление защита модели.        |
| 45.                                                        | Практическая работа. Модель «Робот-помощник».                             | ПР | 2 | 0 | 2 | практическая работа                                      |
| 46.                                                        | Конструирование модели «Робот-помощник».                                  | ПР | 2 | 0 | 2 | практическая работа                                      |
| 47.                                                        | Представление модели «Робот-помощник».                                    | ПР | 2 | 0 | 2 | Представление защита модели                              |
| 48.                                                        | Анализ творческих работ.                                                  | ИП | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей                                     |
| 49.                                                        | Защита модели «Машина для разметки дорог».                                | ПР | 2 | 0 | 2 | Представление защита модели                              |

|                                                                                                                                   |                                                                 |                                            |   |   |   |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|---|---|-----------------------------|
| 50.                                                                                                                               | Защита модели «Робот- помощник».                                | ПР                                         | 2 | 0 | 2 | Представление защита модели |
| <b>Раздел 7. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач» - 16 часов</b> |                                                                 |                                            |   |   |   |                             |
| 51.                                                                                                                               | Работы на производстве.                                         | УЗ                                         | 2 | 1 | 1 | Тестирование                |
| 52.                                                                                                                               | Передаточные механизмы. Маховики.                               | УЗ                                         | 2 | 1 | 1 | Тестирование                |
| 53.                                                                                                                               | Практическая работа «Механизмы с ременной передачей».           | ПР                                         | 2 | 0 | 2 | Опрос, практическая работа  |
| 54.                                                                                                                               | Практическая работа «Особенности ременных передач»              | ПР                                         | 2 | 0 | 2 | практическая работа         |
| 55.                                                                                                                               | Практическая работа «Механизмы с зубчатой передачей».           | ПР                                         | 2 | 1 | 1 | Опрос, практическая работа  |
| 56.                                                                                                                               | Практическая работа «Особенности зубчатой передачи».            | ПР                                         | 2 | 0 | 2 | практическая работа         |
| 57.                                                                                                                               | Творческая работа по теме «Передаточные механизмы».             | ПР                                         | 2 | 0 | 2 | практическая работа         |
| 58.                                                                                                                               | Проверка знаний по теме «Передаточные механизмы».               | ПР                                         | 2 | 0 | 2 | Тестирование                |
| <b>Раздел 8. «Движение с осмещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма» - 8 часов</b>                   |                                                                 |                                            |   |   |   |                             |
| 59.                                                                                                                               | Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны.                        | УЗ                                         | 2 | 1 | 1 | опрос, практическая работа  |
| 60.                                                                                                                               | Работа над проектом «Часы».                                     | УЗ                                         | 2 | 1 | 1 | практическая работа         |
| 61.                                                                                                                               | Конструирование проекта «Часы».                                 | ПР                                         | 2 | 0 | 2 | практическая работа         |
| 62.                                                                                                                               | Представление проекта «Часы».                                   | ИП                                         | 2 | 1 | 1 | практическая работа         |
| <b>Раздел 9. «Дифференцированная передача» - 10 часов</b>                                                                         |                                                                 |                                            |   |   |   |                             |
| 63.                                                                                                                               | Дифференцированная передача.                                    | УЗ                                         | 2 | 1 | 1 | опрос, практическая работа  |
| 64.                                                                                                                               | Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей». | УЗ                                         | 2 | 0 | 2 | опрос, практическая работа  |
| 65.                                                                                                                               | Практическое занятие. Работа над проектом. «Уникальный робот»   | ПР Работа над проектом. «Уникальный робот» | 2 | 1 | 1 | практическая работа         |
| 66.                                                                                                                               | Конструирование                                                 | ПР                                         | 2 | 1 | 1 | практическая                |

|                                                                                                     |                                                          |    |            |           |           |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----|------------|-----------|-----------|---------------------------------------|
|                                                                                                     | робота                                                   |    |            |           |           | робота                                |
| 67.                                                                                                 | Представление проекта «Уникальный робот»                 | ПР | 2          | 0         | 2         | Защита проекта «Уникальный робот»     |
| <b>Раздел 10. «Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов» - 10 часов</b> |                                                          |    |            |           |           |                                       |
| 68.                                                                                                 | Итоговый проект.                                         | ПР | 2          | 1         | 1         | практическая работа                   |
| 69.                                                                                                 | Итоговый проект.                                         |    | 2          | 0         | 2         |                                       |
| 70.                                                                                                 | Итоговое занятие. Творческий отчёт.                      | ПР | 2          | 0         | 2         | Защита проектов.                      |
| 71.                                                                                                 | Соревнование по категориям «Траектория», «Биатлон»       | ПР | 2          | 0         | 2         | Турнир по робототехнике «РобоПолегон» |
| 72.                                                                                                 | Соревнование по категориям «Программирование», «Знаток». | ПР | 2          | 0         | 2         | Турнир по робототехнике «РобоПолегон» |
| <b>ИТОГО:</b>                                                                                       |                                                          |    | <b>144</b> | <b>52</b> | <b>92</b> |                                       |

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 2 ГОДОБУЧЕНИЯ (ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

| №п/п занятия                                                 | Темазанятия                                                                       | Формазанятия | Количествочасов |        |     | Форма контроля                        |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|--------|-----|---------------------------------------|
|                                                              |                                                                                   |              | Всего           | из них |     |                                       |
|                                                              |                                                                                   |              |                 | теор.  | пр. |                                       |
| Раздел1.Введение–2часа                                       |                                                                                   |              |                 |        |     |                                       |
| 1                                                            | Охрана труда и правила поведения. Краткийобзоркурса. О сборке и программировании. | УЗ           | 2               | 1      | 1   | Тестовые задания                      |
| Раздел2.Введение:информатика,кибернетика,робототехника–2часа |                                                                                   |              |                 |        |     |                                       |
| 2.                                                           | Обзорнаучных достижений. Исторический аспект.                                     | УЗ           | 2               | 1      | 1   | Игра«Хроника»                         |
| Раздел3.Основыпрограммирования-16часов                       |                                                                                   |              |                 |        |     |                                       |
| 3.                                                           | Программирование без компьютера                                                   | ПР           | 2               | 1      | 1   | Тестовые задания, практическая работа |
| 4.                                                           | Работасдатчиками                                                                  | ИП           | 2               | 1      | 1   | Тестовые задания, практическая работа |

|                                                  |                                  |    |   |   |   |                                                             |
|--------------------------------------------------|----------------------------------|----|---|---|---|-------------------------------------------------------------|
| 5.                                               | Хватательный механизм.           | УЗ | 2 | 1 | 1 | Практическая работа, представление модели                   |
| 6.                                               | Виды механической передачи.      | УЗ | 2 | 1 | 1 | опрос, практическая работа                                  |
| 7.                                               | Повышающая передача.             | УЗ | 2 | 1 | 1 | Тестовые задания, практическая работа                       |
| 8.                                               | Понижающая передача.             | УЗ | 2 | 1 | 1 | Тестовые задания, практическая работа                       |
| 9.                                               | Редуктор.                        | УЗ | 2 | 1 | 1 | Тестовые задания, практическая работа                       |
| 10.                                              | Зачет.                           | ИП | 2 | 0 | 2 | Защита проекта                                              |
| <b>Раздел 4. «Моторные механизмы» - 18 часов</b> |                                  |    |   |   |   |                                                             |
| 11.                                              | Стационарные моторные механизмы. | УЗ | 2 | 1 | 1 | Опрос, тестовые задания                                     |
| 12.                                              | Одно моторный гонщик.            | УЗ | 2 | 1 | 1 | Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога |
| 13.                                              | Преодоление горки.               | УЗ | 2 | 1 | 1 | Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога |
| 14.                                              | Робот-тягач.                     | ПР | 2 | 1 | 1 | Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога |
| 15.                                              | Сумороботов.                     | ПР | 2 | 0 | 2 | Оценка представленной собранной итоговой модели педагогом   |
| 16.                                              | Перетягивание каната.            | ПР | 2 | 1 | 1 | Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога |
| 17.                                              | Шагающие роботы.                 | ПР | 2 | 1 | 1 | Самооценка                                                  |

|                                                               |                                         |    |   |   |   |                                                             |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----|---|---|---|-------------------------------------------------------------|
|                                                               |                                         |    |   |   |   | правильности сборки проекта, наблюдение педагога            |
| 18.                                                           | Маятник Капицы.                         | ПР | 2 | 1 | 1 | Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога |
| 19.                                                           | Зачет.                                  | ИП | 2 | 0 | 2 | Защита творческих проектов                                  |
| <b>Раздел 5. «Трехмерное моделирование» - 8 часов</b>         |                                         |    |   |   |   |                                                             |
| 20-21.                                                        | Введение в виртуальное конструирование. | УЗ | 4 | 1 | 3 | Тестовые задания, наблюдение педагога                       |
| 22-23.                                                        | Простейшие модели.                      | УЗ | 4 | 1 | 3 | Тестовые задания, наблюдение педагога                       |
| <b>Раздел 6. «Робототехника и программирование» - 32 часа</b> |                                         |    |   |   |   |                                                             |
| 24.                                                           | Знакомство с контроллером EV-3.         | УЗ | 2 | 1 | 1 | Тестовые задания, наблюдение педагога                       |
| 25.                                                           | Одноmotorная тележка.                   | УЗ | 2 | 1 | 1 | Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога |
| 26.                                                           | Встроенные программы.                   | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая работа                                         |
| 27.                                                           | Двухmotorная тележка.                   | ПР | 2 | 1 | 1 | Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога |
| 28.                                                           | Среда программирования.                 | ПР | 2 | 1 | 1 | Опрос, тестовые задания                                     |
| 29.                                                           | Датчики.                                | ПР | 2 | 1 | 1 | Опрос, тестовые задания                                     |
| 30.                                                           | Колесные, гусеничные и шагающие роботы. | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая работа                                         |
| 31.                                                           | Решение простейших задач.               | ИП | 2 | 0 | 2 | Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога |
| 32.                                                           | Цикл, ветвление,                        | УЗ | 2 | 1 | 1 | Самооценка                                                  |

|                                                         |                                         |    |   |   |   |                                                             |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----|---|---|---|-------------------------------------------------------------|
|                                                         | параллельные задачи.                    |    |   |   |   | правильности сборки проекта, наблюдение педагога            |
| 33.                                                     | Кегельринг.                             | УЗ | 2 | 1 | 1 | Наблюдение педагога, мини-соревнование                      |
| 34.                                                     | Следование по линии.                    | УЗ | 2 | 1 | 1 | Наблюдение педагога, мини-соревнование                      |
| 35.                                                     | Путешествие по комнате.                 | ПР | 2 | 1 | 1 | наблюдение педагога, мини-соревнование                      |
| 36.                                                     | Поиск выхода из лабиринта.              | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая работа                                         |
| 37-38.                                                  | Слалом (объезд препятствий).            | ПР | 4 | 1 | 3 | Практическая работа                                         |
| 39-40.                                                  | Интеллектуальное сумо.                  | ПР | 4 | 1 | 3 | Практическая работа                                         |
| <b>Раздел 7. «Основы управления роботом» - 18 часов</b> |                                         |    |   |   |   |                                                             |
| 41.                                                     | Релейный регулятор.                     | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая работа                                         |
| 42.                                                     | Пропорциональный регулятор.             | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая работа                                         |
| 43.                                                     | Защита от застреваний.                  | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая работа                                         |
| 44.                                                     | Траектория с перекрестками.             | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая работа                                         |
| 45.                                                     | Пересеченная местность.                 | ПР | 2 | 0 | 2 | Практическая работа                                         |
| 46.                                                     | Обход лабиринта по правилу правой руки. | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая работа                                         |
| 47.                                                     | Анализ показаний разнородных датчиков.  | ПР | 2 | 1 | 1 | Анализ показаний датчиков средствами ПО                     |
| 48.                                                     | Синхронное управление двигателями.      | ПР | 2 | 1 | 1 | Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога |
| 49.                                                     | Робот-барабанщик.                       | ПР | 2 | 1 | 1 | Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога |
| <b>Раздел 8. «Удаленное управление» - 8 часов</b>       |                                         |    |   |   |   |                                                             |
| 50.                                                     | Передача числовой информации.           | УЗ | 2 | 1 | 1 | Самооценка написанных программ для                          |

|                                              |                                                           |    |   |   |   |                                                             |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----|---|---|---|-------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                           |    |   |   |   | передачи данных                                             |
| 51.                                          | Кодирование при передаче.                                 | УЗ | 2 | 1 | 1 | Тестовые задания                                            |
| 52.                                          | Управление моторами через bluetooth.                      | УЗ | 2 | 1 | 1 | Самооценка проделанной работы                               |
| 53.                                          | Устойчивая передача данных.                               | УЗ | 2 | 1 | 1 | Практическая работа                                         |
| <b>Раздел9. «Игрыроботов» -8 часов</b>       |                                                           |    |   |   |   |                                                             |
| 54.                                          | Минисоревнования по категории «Кегельринг».               | ПР | 2 | 1 | 1 | Оценка собранных роботов по критериям, тестирование роботов |
| 55.                                          | Минисоревнования по категории «Траектория».               | ПР | 2 | 1 | 1 | Оценка собранных роботов по критериям, тестирование роботов |
| 56.                                          | Минисоревнования по категории«Шорт-трек».                 | ПР | 2 | 1 | 1 | опрос, практическая работа                                  |
| 57.                                          | Минисоревнования по категории «Биатлон-роботов».          | ПР | 2 | 1 | 1 | опрос, практическая работа                                  |
| <b>Раздел10.«Состязанияроботов»-8 часов</b>  |                                                           |    |   |   |   |                                                             |
| 58.                                          | Состязания роботов по категории«Сумо – шагающих роботов». | ПР | 2 | 1 | 1 | практическая работа                                         |
| 59.                                          | Состязания роботов по категории «Траектория – эксперт».   | ПР | 2 | 1 | 1 | практическая работа                                         |
| 60.                                          | Состязания роботов по категории «Лабиринт».               | ПР | 2 | 1 | 1 | практическая работа                                         |
| 61.                                          | Состязания роботов по категории«Робот -строитель».        | ПР | 2 | 1 | 1 | практическая работа                                         |
| <b>Раздел11. «Творческиепроекты»-24 часа</b> |                                                           |    |   |   |   |                                                             |
| 62.                                          | Правила дорожного движения.                               | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая работа                                         |
| 63.                                          | Разработка проекта «Светофор»                             | ИП | 2 | 0 | 2 | Практическая работа                                         |
| 64.                                          | Роботы-помощники человека.                                | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая работа                                         |
| 65.                                          | Разработка проекта                                        | ПР | 2 | 1 | 1 | Практическая                                                |

|               |                                         |    |            |           |           |                                     |
|---------------|-----------------------------------------|----|------------|-----------|-----------|-------------------------------------|
|               | «Человекоподобный робот»                |    |            |           |           | работа                              |
| 66.           | Защита проекта «Человекоподобный робот» | ИП | 2          | 0         | 2         | Практическая работа                 |
| 67.           | Роботы-артисты.                         | ПР | 2          | 1         | 1         | Практическая работа                 |
| 68.           | Разработка проекта «Роботы-танцоры»     | ПР | 2          | 1         | 1         | Практическая работа                 |
| 69.           | Защита проекта «Роботы-танцоры»         | ИП | 2          | 0         | 2         | Практическая работа                 |
| 70.           | Создание собственной модели.            | ПР | 2          | 1         | 1         | Практическая работа                 |
| 71.           | Разработка моделей                      | ПР | 2          | 1         | 1         | Практическая работа                 |
| 72.           | Представление моделей                   | ИП | 2          | 0         | 2         | Практическая работа, Защита проекта |
| <b>ИТОГО:</b> |                                         |    | <b>144</b> | <b>59</b> | <b>85</b> |                                     |

Календарный учебный график заполнен с помощью условных обозначений:

- УЗ– учебные занятия;
- ПР– проектная работа (работ над проектами);
- ИП– итоговый проект

### Условия реализации программы

**Материально-техническое обеспечение программы:** обязательным условием реализации программы является наличие специального оборудования: базовые наборы конструктора Lego (LEGO Mindstorm NXT 2.0., LEGO Mindstorm EV3, LEGO Technik, песочный набор LEGO, Arduino), зарядные устройства и ящики для хранения конструкторов. А также специальные поля для соревнований такие как: кегельринг, лабиринт, траектория, биатлон, траектория пазл и многие другие. Для обучения программированию робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO, необходим мобильный компьютерный класс (с необходимым количеством компьютеров).

**Информационное обеспечение** программы «Робототехника» включает в себя следующие методические пособия:

- Сергеев И. К. Как организовать проектную деятельность учащихся М., 2006.
- Бычкова А. В. Метод проектов в современной школе - М., 2000.
- Палат Е. С. Новые педагогические и технологии в системе образования. М., 2005.
- Кульневич С. В., Лакоценина Т. П. Современный урок. 2005.

- Винницкий Ю.А., Поляков К.Ю. Конструируем роботов на Scratch и Arduino. Первые шаги. 2016.
- Бейктал Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. 2016.
- Овсеницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения по линии и робота Lego Mindstorms EV3. 2015.
- Мошкин В.И., Петров А.А., Титов В.С., Якушенков Ю.Г. Техническое зрение роботов. 1990.
- Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino (+file). 2017.
- Мякушко А.А. «Основы образовательной робототехники». Материал пособия поможет получить основные знания по организации занятий с применением базовых наборов Lego Mindstorms NXT. 2015г.
- Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3. 2016г.
- Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
- Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
- Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
- Оценочные и методические материалы: Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника», Авторы-составители, педагоги дополнительного образования: Медведева Светлана Анатольевна, Яценко Наталья Олеговна, Санкт-Петербург 2016г.  
*Программно-методическое обеспечение программы:*
  - дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»;
  - дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Роботлаб»;
  - Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. С. 75-78
- Диагностика направленности мотивации учебной деятельности. (методика предоставлена сайтом [www.futurejob.ru](http://www.futurejob.ru))
- Диагностика уровня знаний и умений по LEGO – конструированию у детей 10-15 лет по методике Т.В. Фёдоровой
- Диагностика определения зоны актуального и ближайшего развития по П.И. Третьякову.
- Диагностика определения уровня усвоения системы знаний по Г.А. Русских.
- Методическое пособие: Основы образовательной робототехники Мякушко А.А.

- Методическое пособие: Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3, Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А.

- Методическое пособие: Развитие ребенка в конструктивной деятельности, Шайдурова Н.В.

- Методическое пособие:

Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства, О.В. Овсяницкая.

*Организационно-педагогическое обеспечение программы:*

- дидактический, наглядный материал:

- наглядная мультимедийная презентация истории развития «Робототехники»;
- наглядный видеофильм «Хроника» (история развития и применения робототехники в различных сферах деятельности);
- Видеофильм о развитии робототехники «Технический прогресс»
- Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций; («Робот слон», «Робот - Змея», «Человекоподобный робот», «Мегавольт» «Танк-бот», «Динорекс», «45544\_purru», «45544\_robotarmh25», «MindCub3r-v1p0», «ROBODOZ3R», «45544\_educator», «» и т.д.);
- Сборник творческих проектов по робототехнике;
- электронный пособие по программированию «Программирование робота LEGO Mindstorms EV3».
- дидактические схемы по темам программы.
- методическая литература по 3D-моделированию;

Занятия с группой учащихся проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (2 занятия в день по 45 минут), что соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.

**Кадровое обеспечение программы:** реализовывать дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Робототехника» могут педагоги дополнительного образования, работающие в сфере технического творчества. Программа может быть реализована на базе общеобразовательных школ учителями физики и информатики.

Педагог, реализующий программу, должен обладать набором теоретических и практических знаний и умений, предусмотренных разделами и темами программы. В совершенстве владеть специальными программами 3D-моделирования, конструирования и программирования роботов.

## ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы оценки уровня достижений обучающегося.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (контрольные вопросы, тесты, промежуточные задания);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- портфолио работ учащихся;
- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления демонстрации образовательных результатов:

- итоговая конференция - защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях и т.п.

Мониторинг уровня освоения учащимися общеобразовательной программы в предметной деятельности и личностном развитии является неотъемлемой частью образовательной деятельности. Основные задачи мониторинга:

- отслеживание и фиксация результатов освоения образовательной программы;
- отслеживание и фиксация особенностей личностного развития учащихся;
- отслеживание динамики развития коллектива и его творческого роста.

Мониторинг общеобразовательной программы «Робототехника» включает в себя следующие направления:

- мониторинг качества предметной деятельности;
- мониторинг личностного развития воспитанников.

Мониторинг качества образования осуществляется ежегодно и разделяется на несколько этапов:

- при наборе учащихся в объединение (на первом занятии) проводится диагностирование и выявляется начальный уровень ЗУНов;

- в течение учебного года для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляется два диагностических среза: текущая диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, промежуточная диагностика проводится в конце каждого

учебного года и выявляет степень усвоения программного материала с учетом прогнозируемых результатов деятельности данного этапа.

- итоговая диагностика проводится в конце реализации программы, кроме результатов защиты проекта учитывается портфолио учащегося.

Мониторинг личностного развития ребенка проводится педагогом в начале и конце учебного года в соответствии с показателями и критериями, представленными в Приложении № 1.

***Для выявления результативности работы по программе применяются следующие способы:***

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в проектной деятельности;
- участие в робототехнических соревнованиях муниципального, областного и регионального уровня.

***Формы представления результатов реализации программы следующие:***

- презентация творческого проекта;
- показательные соревнования;
- демонстрация моделей роботов;
- участие в конкурсах, соревнованиях, профильных сменах районного, областного и регионального уровней.

***Формы фиксации результатов:***

- учет уровней усвоения программного материала (минимальный, репродуктивный, частично – поисковый, творческий);
- результаты контрольных заданий;
- портфолио учащегося;
- сертификаты, грамоты, дипломы;
- летопись дел объединения.

***Методы фиксации результатов:***

1. фронтальный-одновременная работа со всеми учащимися
2. коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми
3. индивидуально-фронтальный-чередование индивидуальных и фронтальных форм работы

4. групповой-организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)
5. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение
6. в парах - организация работы по парам.
7. индивидуальный-индивидуальное выполнение заданий, решение проблем

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **«Система оценки качества реализации общеобразовательной программы»**

#### **Пояснительная записка**

В объединениях технической направленности особое внимание уделяется результативности обучения. Лучшим средством для проверки результатов обучения является диагностика образовательного процесса. Она позволяет систематизировать и наглядно оформить представление обучающихся, которые занимаются в объединении, организовать деятельность с использованием методов, максимально раскрывающих потенциал каждого ребенка. Анализ результатов диагностики позволяет подобрать эффективные способы организации детского коллектива, определить перспективу развития образовательного процесса. Диагностические материалы, способствующие выявлению уровня знаний и умений по LEGO конструированию и робототехнике используют согласно методике Т.В.Фёдоровой.

#### **Основываясь на данной методике, можно выявить следующие критерии оценки:**

|    |                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Называет детали конструктора (плоские и объемные).                                                                                                   |
| 2. | Способы соединения деталей (неподвижное и подвижное)                                                                                                 |
| 3. | Строит по образцу                                                                                                                                    |
| 4. | Строит по схеме                                                                                                                                      |
| 5. | Строит по инструкции и педагога                                                                                                                      |
| 6. | Строит по замыслу, преобразует постройку                                                                                                             |
| 7. | Работает в команде                                                                                                                                   |
| 8. | Создает программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов                                               |
| 9. | Может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат, назвать способы конструирования модели, продемонстрировать ее технические возможности |

#### **Оценка результатов:**

2 балла – умение ярко выражено;

1 балл – ребенок допускает ошибки;

0 баллов – умение не проявляется.

#### **Уровневые показатели диагностики:**

##### **Высокий (10-16 баллов):**

Ребенок конструирует постройку, используя образец, схему, действует самостоятельно и практически без ошибок в размещении элементов конструкции относительно друг друга, воспроизводит конструкцию правильно по образцу, схеме. Самостоятельно разрабатывает замысел в разных его звеньях (название предмета, его назначение, особенности строения), создает развернутые замыслы конструкции, может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат, назвать некоторые из возможных способов конструирования. Под руководством педагога создает элементарные программы для робототехнических средств, при помощи специализированных визуальных конструкторов. Способен продемонстрировать технические возможности модели, обыграть постройку. Умеет работать в команде.

##### **Средний (5-10 баллов):**

Ребенок делает незначительные ошибки при работе по образцу, схеме, правильно выбирает детали, но требуется помощь при определении их пространственного расположения, но самостоятельно «путем проб и ошибок» исправляет их. Конструируя по замыслу, ребенок определяет заранее тему постройки. Конструкцию, способ ее построения находит путем практических проб, требуется помощь взрослого. Способы конструктивного решения находит в результате практических поисков. Может создать условную символическую конструкцию, но затрудняется в объяснении ее особенностей. Создание элементарных компьютерных программ для робототехнических средств вызывает значительные затруднения. Проявляет стремление работать в команде. **Низкий (0 – 5 баллов):**

Ребенок не умеет правильно «читать» схему, ошибается в выборе деталей и их расположении и относительно друг друга. Допускает ошибки в выборе и расположении и деталей в постройке, готовая постройка не имеет четких контуров. Требуется постоянная помощь взрослого. Замысел у ребенка не устойчивый, тема меняется в процессе практических действий с деталями. Создаваемые конструкции нечетки по содержанию. Объяснить их смысл и способ построения ребенок не может. Проявляется неустойчивость замысла – ребенок начинает создавать один объект, а получается совсем иной и довольствуется этим. Нечеткость представлений о последовательности действий и неумение их планировать. Объяснить способ построения ребенок не может.

Не проявляет интереса к работе в команде.

Результативность освоения общеобразовательной программы

«Робототехнике» за период 202\_202\_ учебный год.

**Методика:** Диагностика уровня знаний и умений по LEGO конструированию и робототехнике (по методике Т.В. Фёдоровой)

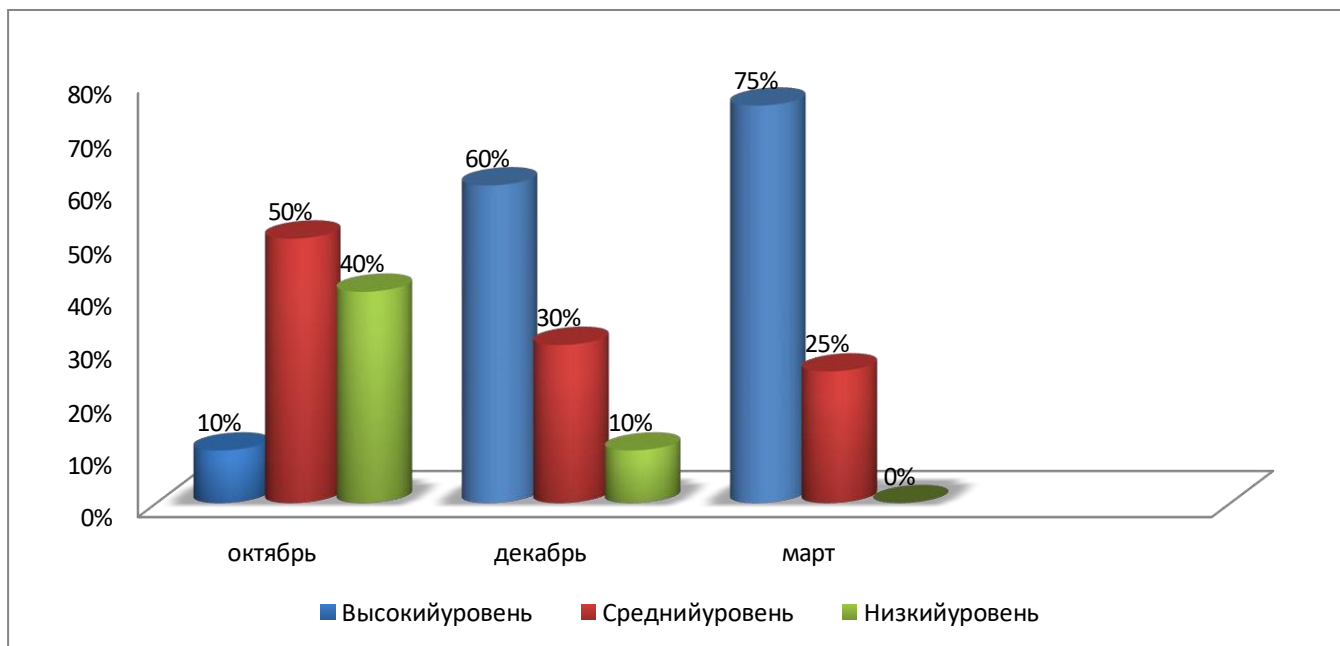
**Таблица результатов диагностики за период с 01.09.202\_г. по 31.05.202\_г.**

| №  | Ф.И.О          | Критерии оценки                                    |                                                      |                   |                 |                               |                                          |                    |                                                                                                        |                                                                                                                                                      | Итого | Уровень |
|----|----------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
|    |                | Называет детали конструктора (плоские и объемные). | Способы соединения деталей (неподвижное и подвижное) | Строит по образцу | Строит по схеме | Строит по инструкции педагога | Строит по замыслу, преобразует постройку | Работает в команде | Создает программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов | Может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат, назвать способы конструирования модели, продемонстрировать ее технические возможности |       |         |
| 1. | Иванов Иван    | 1                                                  | 1                                                    | 2                 | 1               | 1                             | 1                                        | 1                  | 1                                                                                                      | 1                                                                                                                                                    | 10    | средний |
| 2. | Петров Петр    | 0                                                  | 0                                                    | 1                 | 1               | 1                             | 1                                        | 1                  | 0                                                                                                      | 1                                                                                                                                                    | 6     | низкий  |
| 3. | Сидоров Сергей | 2                                                  | 2                                                    | 2                 | 2               | 2                             | 2                                        | 2                  | 2                                                                                                      | 2                                                                                                                                                    | 18    | высокий |
| 4. |                | 0                                                  | 0                                                    | 1                 | 1               | 1                             | 0                                        | 2                  | 1                                                                                                      | 0                                                                                                                                                    | 6     | н       |
| 5. |                | 0                                                  | 0                                                    | 1                 | 2               | 1                             | 1                                        | 1                  | 0                                                                                                      | 0                                                                                                                                                    | 6     | н       |
| 6. |                | 1                                                  | 1                                                    | 2                 | 2               | 1                             | 1                                        | 1                  | 1                                                                                                      | 1                                                                                                                                                    | 11    | с       |

Диаграмма результативность освоения общеобразовательной программы «Робототехника» за период 202\_–202\_ учебный год.

**Методика:** Диагностика уровня знаний и умений по LEGO конструированию робототехнике (по методике Т.В. Фёдоровой)

**Таблица результатов диагностики за период с 01.09.202\_г. по 31.05.202\_г.**



Как видно из результатов исследования обучающегося на разных этапах его становления, мы можем проследить уровень конструкторского мышления, по итогам 1 четверти мы видим на высоком уровне – 1 обучающийся, что составляет 10%, на среднем 6 – обучающихся что составляет 50% и на низком уровне 4 – обучающихся, что составляет 40%. Умение конструировать и вносить изменения в конструкции, умение работать в команде, а также желание к творческой и соревновательной деятельности. По итогам второй четверти мы видим, что диаграмма меняется в более положительную сторону на высоком уровне мы видим – 6 обучающихся, что составляет 60% на среднем – 3 обучающихся что составляет – 30% и на низком – 1 обучающийся, что составляет – 10%. Способность у ребёнка в дальнейшем разработке собственного проекта и реализации в разных сферах инженерной сфере способствует стабильности, и систематизация посещения занятий. Исходя из диагностики 3 – четверти мы видим следующее, что на высоком уровне – 8 обучающихся это 75%, на среднем – 3 что составляет 25% обучающихся, на низком 0%.

## Методика «Определение технических способностей»

Методика «Определение технических способностей» представляет собой сокращенный вариант теста механической понятливости Беннета и служит для выявления технических способностей человека.

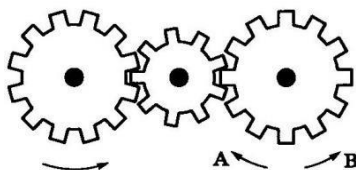
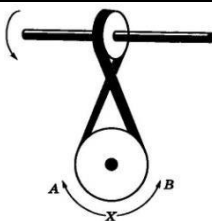
Тестовый материал представлен тридцатью заданиями в виде рисунков и трех вариантов ответов к каждому, один из которых является правильным. По результатам выполнения заданий определяется уровень технических способностей (высокий, выше среднего, средний, ниже среднего, низкий).

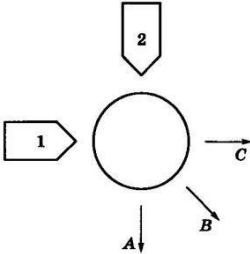
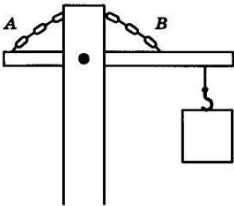
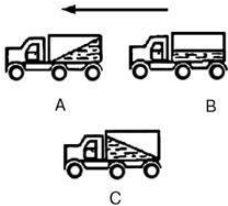
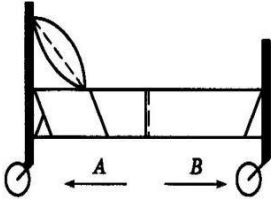
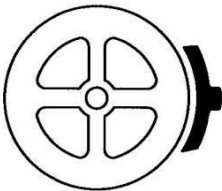
**Инструкция.** Рассмотрите рисунок, прочитайте вопрос к нему и отметьте в бланке один из трех вариантов ответов.

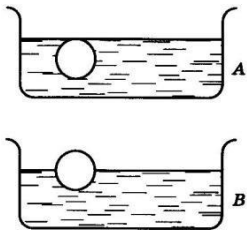
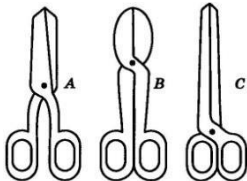
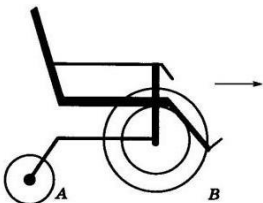
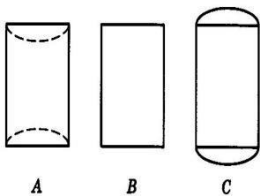
### Бланк ответов

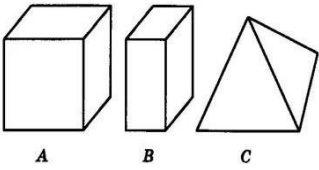
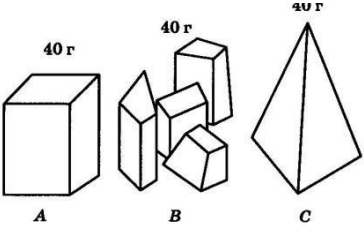
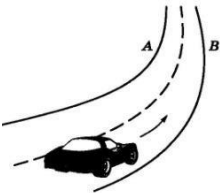
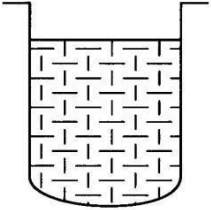
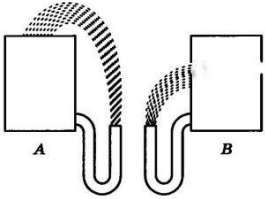
|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |

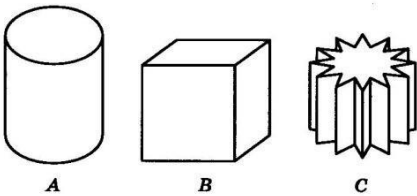
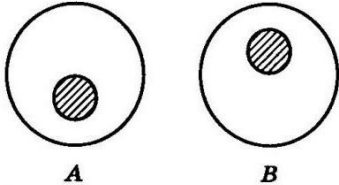
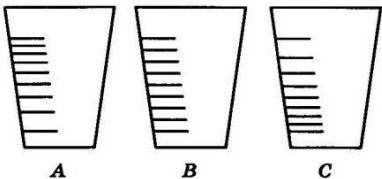
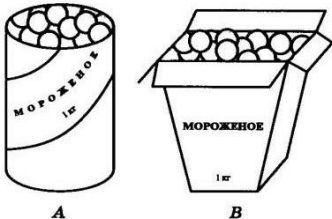
### Тестовый материал

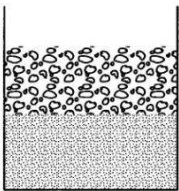
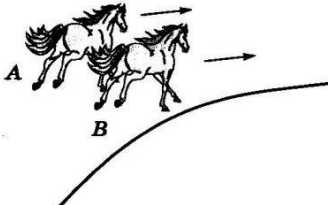
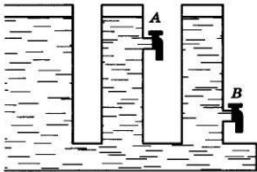
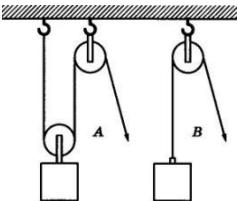
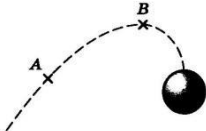
| Графический материал                                                                | Вопрос и варианты ответов                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении повернется правая?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В направлении стрелки А.</li> <li>2. В направлении стрелки В.</li> <li>3. Не знаю.</li> </ol> |
|  | <p><b>2. Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в какую сторону вращается нижнее колесо?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В направлении А.</li> </ol>                                                                     |

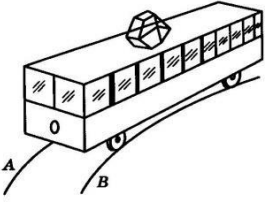
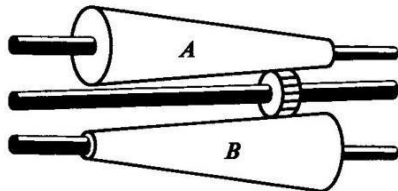
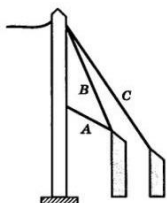
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <p>2. Вобоихнаправлениях.</p> <p>3. ВнаправленииВ.</p>                                                                                                                                                    |
|    | <p><b>3. Куда будет двигаться диск, если на него действуют одновременно две равные силы 1 и 2?</b></p> <p>1. Внаправлении стрелкиА.</p> <p>2. Внаправлении стрелкиВ.</p> <p>3. Внаправлении стрелкиС.</p> |
|    | <p><b>4. Нужнылиобцепидляподдержкигрузаили достаточно одной? Какой?</b></p> <p>1. ДостаточноцепиА.</p> <p>2. ДостаточноцепиВ.</p> <p>3. Нужныобцепи.</p>                                                  |
|  | <p><b>5. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?</b></p> <p>1. МашинаА.</p> <p>2. МашинаВ.</p> <p>3. МашинаС.</p>                                                                                    |
|  | <p><b>6. В каком направлении двигали кровать последний раз?</b></p> <p>1. Внаправлении стрелкиА.</p> <p>2. Внаправлении стрелкиВ.</p> <p>3. Незнаю.</p>                                                   |
|  | <p><b>7. Колесо и тормозная колодка изготовлены из одного и того же материала. Что быстрее изнашивается?</b></p>                                                                                          |

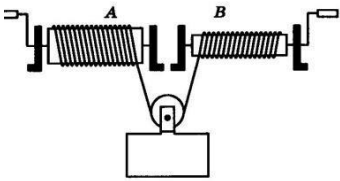
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Колесо изнашивается быстрее.</li> <li>2. Колодка изнашивается быстрее.</li> <li>3. Колесо и колодка изнашиваются одинаково.</li> </ol>                                                                                                       |
|    | <p><b>8. Одинаковой ли плотности жидкостями заполнены емкости или одна из жидкостей плотнее, чем другая (шары одинаковые)?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жидкости одинаковой плотности.</li> <li>2. Жидкость А плотнее.</li> <li>3. Жидкость В плотнее.</li> </ol> |
|   | <p><b>9. Какими ножницами легче резать лист железа?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ножницами А.</li> <li>2. Ножницами В.</li> <li>3. Ножницами С.</li> </ol>                                                                                                        |
|  | <p><b>10. Какое колесо кресла-коляски вращается быстрее при движении коляски?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Колесо А вращается быстрее.</li> <li>2. Колеса вращаются с одинаковой скоростью.</li> <li>3. Колесо В вращается быстрее.</li> </ol>                    |
|  | <p><b>11. Как будет изменяться форма запаянной тонкостенной жестяной банки, если ее нагревать?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как показано на рисунке А.</li> <li>2. Как показано на рисунке В.</li> <li>3. Как показано на рисунке С.</li> </ol>                   |

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p style="text-align: center;">A      B      C</p> | <p><b>12. Вес фигур А, В и С одинаковый. Какую из них труднее опрокинуть?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фигуру А.</li> <li>2. Фигуру В.</li> <li>3. Фигуру С.</li> </ol>                                                                       |
|  <p style="text-align: center;">A      B      C</p> | <p><b>13. Какими кусочками льда можно быстрее охладить стакан воды? Вес льда одинаков и составляет 40 г.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Куском на картинке А.</li> <li>2. Кусочками на картинке В.</li> <li>3. Куском на картинке С.</li> </ol> |
|                                                   | <p><b>14. В какую сторону занесет эту машину, движущуюся по стрелке, на повороте?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В любую сторону.</li> <li>2. В сторону А.</li> <li>3. В сторону В.</li> </ol>                                                  |
|                                                   | <p><b>15. В емкости находится лед. Как изменится уровень воды по сравнению с уровнем льда после его таяния?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень повысится.</li> <li>2. Уровень понизится.</li> <li>3. Уровень не изменится.</li> </ol>       |
|  <p style="text-align: center;">A      B</p>      | <p><b>16. На какую высоту поднимется вода из шланга, если ее выпустить из заполненных емкостей А и В?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как показано на рисунке А.</li> </ol>                                                                      |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <p>2. Как показано на рисунке В.</p> <p>3. До высоты резервуаров.</p>                                                                                                                                          |
|    | <p><b>17. Какой из этих горячих цельнометаллических предметов остынет быстрее, если их вынести на воздух?</b></p> <p>1. Предмет А.</p> <p>2. Предмет В.</p> <p>3. Предмет С.</p>                               |
|   | <p><b>18. В каком положении остановится деревянный диск со вставленным в него металлическим кружком, если его толкнуть?</b></p> <p>1. В положении А.</p> <p>2. В положении В.</p> <p>3. В любом положении.</p> |
|  | <p><b>19. На какой емкости верно нанесены деления, обозначающие объемы?</b></p> <p>1. На емкости А.</p> <p>2. На емкости В.</p> <p>3. На емкости С.</p>                                                        |
|  | <p><b>20. В пакетах разной формы находится по 1 кг мороженого. В каком пакете мороженое растает быстрее?</b></p> <p>1. В пакете А.</p> <p>2. В пакете В.</p> <p>3. Одинаково.</p>                              |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>21. Над емкостью находится песок. Поверхнего — галька. Как изменится уровень, если гальку и песок перемешать?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень повысится.</li> <li>2. Уровень понизится.</li> <li>3. Уровень останется прежним.</li> </ol> |
|    | <p><b>22. Какая из лошадок должна бежать на повороте быстрее для того, чтобы ее не обогнала другая?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лошадка А.</li> <li>2. Обе лошадки должны бежать с одинаковой скоростью.</li> <li>3. Лошадка В.</li> </ol>          |
|  | <p><b>23. Из какого крана сильнее должна бить струя воды, если их открыть одновременно?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из крана А.</li> <li>2. Из крана В.</li> <li>3. Из обоих одинаково.</li> </ol>                                                  |
|  | <p><b>24. В каком случае легче поднять одинаковый по весу груз?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В случае А.</li> <li>2. В случае В.</li> <li>3. В обоих случаях одинаково.</li> </ol>                                                                   |
|  | <p><b>25. В какой точке шарик движется быстрее?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В точках А и В скорость одинаковая.</li> </ol>                                                                                                                          |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <p>2. В точке А скорость больше.</p> <p>3. В точке В скорость больше.</p>                                                                                                                            |
|    | <p><b>26. Какой из двух рельсов должен быть выше на повороте?</b></p> <p>1. Рельс А.</p> <p>2. Рельс В.</p> <p>3. Оба рельса должны быть одинаковыми по высоте.</p>                                  |
|   | <p><b>27. Как распределяется вес между крюками А и В?</b></p> <p>1. Сила тяжести на обоих крюках одинаковая.</p> <p>2. На крюке А сила тяжести больше.</p> <p>3. На крюке В сила тяжести больше.</p> |
|  | <p><b>28. На оси Х находится ведущее колесо, вращающее конусы. Какой из них будет вращаться быстрее?</b></p> <p>1. Конус А.</p> <p>2. Оба конуса будут вращаться одинаково.</p> <p>3. Конус В.</p>   |
|  | <p><b>29. Какой из тросов удерживает столб надежнее?</b></p> <p>1. Трос А.</p> <p>2. Трос В.</p> <p>3. Трос С.</p>                                                                                   |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |
|  | <p><b>30. Какой из лебедок труднее поднимать груз?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лебедкой А.</li> <li>2. Обеими лебедками одинаково.</li> <li>3. Лебедкой В.</li> </ol> |

### Интерпретация результатов тестирования.

Каждое решенное задание оценивается в 1 балл. Результат тестирования (в баллах):

**25-30** – высокий уровень развития технических способностей;

**19-24** – уровень развития технических способностей выше среднего;

**13-18** – средний уровень развития технических способностей;

**7-12** – уровень технических способностей ниже среднего;

**0-6** – низкий уровень развития технических способностей.

Чем больше баллов набирает испытуемый, тем выше его способности к практической работе с техникой.

Таблица результатов тестирования на начало 202\_ -202\_ года.

| №  | Ф.И.О          | Уровень технических способностей |               |                 |               |                |
|----|----------------|----------------------------------|---------------|-----------------|---------------|----------------|
|    |                | Высокий уровень                  | Выше среднего | Средний уровень | Ниже среднего | Низкий уровень |
| 1. | Иванов Иван    |                                  | 20            |                 |               |                |
| 2. | Петров Кирилл  |                                  |               |                 | 9             |                |
| 3. | Сидоров Степан | 28                               |               |                 |               |                |

Исходя из результатов тестирования можно сказать следующее: Высокий уровень – 1 воспитанник;

Выше среднего – 1 воспитанника;

Средний уровень – 1 воспитанника; Ниже среднего –

1 воспитанника; Низкий уровень – 1 воспитанник.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве методов обучения по программе используются наглядно–практический, исследовательский проблемный, проектные методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная;
- индивидуально-групповая;
- групповая.

Формы организации учебного занятия:

- защита проектов;
- практическое занятие.

Педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности;
- технология портфолио.

Эффективность обучения по данной программе зависит от организации занятий проводимых с применением следующих интерактивных методов. Основной технологией обучения выбрана **технология нового типа в формате образовательного события**, как способ инициирования образовательной активности учащихся. При организации образовательного процесса сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения. У учащихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Программный материал выстроен с учетом **технологии Hardskills «твердые навыки»**, что позволяет формировать у учащихся особые качества технически грамотных, трудолюбивых подростков, проявляющих интерес к конструированию и изобретательству. Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению материала. Благодаря использованию **технологии Softskills «мягкие, гибкие навыки»**, у подростков вырабатываются такие качества, как уверенность, общение, умение работать в команде, чувство ответственности, принятие решений, позитивность, управление временем, мотивация, умение решать проблемы, критическое мышление, объективная самооценка, устойчивость к неудачам, удовлетворенность работой.

Особое внимание во время занятий уделяется использованию **здоровьесберегающих технологий** (динамические паузы, релаксация, гимнастика).

Часто используется **форма творческих заданий**, которая придает смысл обучению, мотивирует учащихся на возможность найти свое «правильное» решение, основанное на своем персональном опыте. Позволяют в увлекательной и доступной форме пробудить интерес учащихся к изучению робототехники, сформировать у подростка позицию создателя.

**Метод проектов** – ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную, групповую, которую подростки выполняют в течение определенного отрезка времени. Конечный продукт представляется на муниципальном, областном уровне: районная профильная смена «Вмирероботов», областные открытые соревнования по робототехнике «Робофест», «Робоинтел», «JuniorSkills», конкурс инженерных проектов "Инжевика", молодёжь профессионалы «WorldSkills».

**Мозговой штурм или «мозговая атака»** - данный метод активизации творческого мышления используется при подготовке к участию в соревнованиях.

**Метод кейсов** используется в основном для обучения учащихся работать со специальным набором учебно – методических материалов по решению аналитических задач. Позволяет максимально активизировать каждого учащегося в самостоятельную работу по исследованию материалов учебного кейса для приобретения знаний и умений действовать в новой ситуации.

**Основной формой** организации учебной деятельности **является занятие**. Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Каждое занятие условно разбивается на три части, которые и составляют в комплексе целостное занятие:

Первая часть включает в себя организационные моменты, инструктаж, изложение нового материала, планирование и распределение работы для каждого обучающегося на данном занятии. Вторая часть – практическая работа учащихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога) здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и примы. Третья часть посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов. Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учащихся **регулярно проводятся состязания роботов**. Состязания проводятся по следующему регламенту: заранее озвучиваются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях в объединении. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы

сдаются педагогу на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

**Формы организации образовательной деятельности** традиционные: коллективные (фронтальные со всем составом), групповые (работа в парах, командах), индивидуальные

### **3. Рабочая программа воспитания 1 года обучения**

**1. Цель программы воспитания:** создание благоприятных условий для саморазвития и самореализации личности обучающегося, его успешной социализации, социально-педагогическая поддержка становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного гражданина.

**Реализация цели может быть достигнута решением следующих задач:**

1. Формировать гражданскую и социальную позицию личности, патриотизм и национальное самосознание участников образовательного процесса посредством активизации идеологической и воспитательной работы, формировать толерантное отношение.

2. Совершенствовать модель организации деятельности через привлечение родителей к участию в создании культурно-образовательной среды детского объединения через проведение совместных мероприятий.

3. Развивать творческий потенциал и лидерские качества учащихся через разработку мероприятий и праздников.

4. Создавать необходимые условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образовательного процесса.

5. Поддерживать творческую активность учащихся во всех сферах деятельности.

#### **1. Виды, формы и содержание деятельности**

- творческие мероприятия (выставки)
- совместные досуговые массовые мероприятия;
- творческие отчёты;
- беседы;

#### **2. Прогнозируемый результат**

1. У обучающихся будет сформирована гражданская и социальная позиция личности, патриотизм и национальное самосознание посредством активизации идеологической и воспитательной работы.

2. Родители станут активными участниками совместных мероприятий в культурно-образовательной среде детского объединения;

3. Будет развит творческий потенциал учащихся через презентацию творческих работ, проведение мероприятий.

4. Будут созданы все условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образовательного процесса;

5. Будет оказана поддержка творческой активности учащихся во всех сферах деятельности.

| №<br>п/п | Сроки<br>проведения | Направления воспитания                             |                      |            |                                  |          |                                                                                                                     |
|----------|---------------------|----------------------------------------------------|----------------------|------------|----------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                     | Гражданско-патриотическое                          | Духовно-нравственное | Социальное | Физическое и оздоровительное     | Трудовое | Познавательное                                                                                                      |
| 1.       | Сентябрь            |                                                    |                      |            |                                  |          | Занятие-путешествие «Мир робототехники»                                                                             |
| 2.       | Октябрь             |                                                    |                      |            |                                  |          | Конкурсно - игровая программа «Посвящение в кружковцы»                                                              |
| 3.       | Ноябрь              |                                                    |                      |            |                                  |          | Районная профильная смена                                                                                           |
| 4.       | Декабрь             |                                                    |                      |            |                                  |          | Показательные выступления, демонстрация моделей роботов. (выставки. Районные соревнования и конкурсы)               |
| 5.       | Январь              |                                                    |                      |            |                                  |          | Представление моделей роботов демонстрация их функций и возможностей. (Мини соревнования по категории «Шорт-трек»)  |
| 6.       | Февраль             |                                                    |                      |            | Военно-спортивная игра «Зарница» |          | Представление моделей роботов демонстрация их функций и возможностей. (Мини соревнование по категории «Кегельринг») |
| 7.       | Март                |                                                    |                      |            |                                  |          | Показательные выступления, демонстрация моделей роботов. (выставки. Районные соревнования и конкурсы)               |
| 8.       | Апрель              |                                                    |                      |            |                                  |          | Открытый районный фестиваль по робототехнике «РоботоСкарт»                                                          |
| 9.       | Май                 | Участие в акции «Бессмертный полк», свеча «Памяти» |                      |            |                                  |          | Отчетное мероприятие по итогам учебного года «Робомарафон»                                                          |

### 3.1.Рабочаяпрограммавоспитания2 годаобучения

| №<br>п/п | Сроки<br>проведения | Направлениявоспитания                             |                       |           |                                  |          |                                                                                                                           |
|----------|---------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------|----------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                     | Гражданско-патриотическое                         | Духовно– нравственное | Социально | Физическое и оздоровительное     | Трудовое | Познавательное                                                                                                            |
| 1.       | Сентябрь            |                                                   |                       |           |                                  |          | Занятие-путешествие “Миризобретений»                                                                                      |
| 2.       | Октябрь             |                                                   |                       |           |                                  |          | Показательныевыступленияв рамках «Посвящение в кружковцы»                                                                 |
| 3.       | Ноябрь              |                                                   |                       |           |                                  |          | Районнаяпрофильнаясмена по робототехнике                                                                                  |
| 4.       | Декабрь             |                                                   |                       |           |                                  |          | Показательные выступления, демонстрация моделей роботов.(выставки.Районные соревнованияи конкурсы)                        |
| 5.       | Январь              |                                                   |                       |           |                                  |          | Представление моделей роботов демонстрация их функций и возможностей. (Мини соревнование по категории«Трактория-эксперт») |
| 6.       | Февраль             |                                                   |                       |           | Военно-спортивная игра «Зарница» |          | Представление моделей роботов демонстрация их функций и возможностей. (Минисоревнованиепо категории «Биатлон роботов»)    |
| 7.       | Март                |                                                   |                       |           |                                  |          | Показательные выступления, демонстрация моделей роботов.(выставки.Районные соревнования и конкурсы)                       |
| 8.       | Апрель              |                                                   |                       |           |                                  |          | Открытый районный фестивальпоробототехнике «РобоПолегон»                                                                  |
| 9.       | Май                 | Участиевакации «Бессмертный полк», свеча «Памяти» |                       |           |                                  |          | Отчетное мероприятие по итогам учебного года «РобоБум»                                                                    |

#### 4. Список литературы

##### **Литература,используемаяприразработкепрограммы:**

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), письмо Минобрнауки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.

- Образовательная программа «Образовательная робототехника», Леонова З.Б., учитель информатики МОУ Удельнинской гимназии Раменского района Московской области.

- Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника», Рзаев Р.А., педагог дополнительного образования МБОУ ДО «Дом детского творчества «Дриада»» ЗАТО Александровск г. Снежногорск, 2016г.

- Методическое пособие «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности», Мирошина Т.Ф., Соловьёва Л.Е., Могилёва А.А., под руководством В.Н.Халамова, Министерство образования и науки Челябинской области, ОГУ «Областной центр информационного и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской области.

-Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности», Бухмастова Е.В., методист межшкольного методического центра г. Краснодар.

- «Образовательнаяробототехника»:дайджестактуальныхматериалов/ГАОУДПО «ИнститутразвитияобразованияСвердловскойобласти»;Т.Г.Попова. –Екатеринбург,2015г.

- Учебно-методическоепособие«LEGO-Лаборатория(LEGOControlLab)».РыковаЕ.А...– СПб, 2001г.

##### **Литературадляпедагога:**

- Методическоепособиедляучителя:ПервоРоботNXT.Введениевробототехнику. MINDSTORMS NXT education, 2006 г.

- Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши), БухмастоваЕ.В., ШевалдинаС.Г., ГоршковГ.А. – Челябинск: РКЦ, 2009г.;

- Каталогиобразовательныхресурсов;

✓ [educatalog.ru](http://educatalog.ru)-каталогобразовательных сайтов;

✓ <http://www.membrana.ru> -Люди.Идеи.Технологии;

✓ <http://www.prorobot.ru>–Роботыи робототехника;

✓ <http://education.lego.com/ru>-Робототехникаи Образование;

✓ <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>.

##### **Литературадля учащихся:**

- Энциклопедия«Наука»–М.,«РОСМЭН», 2001г.

- «Робототехника для детей и родителей» С. А. Филипов – СанктПетербург: «Наука», 2010 г.
- Руководство пользователя Lego Mindstorms EV3, 2013 г.
- «Конструкторы LEGO DAKTA», Чехлова А. В., Якушкин П. – АИИТ, 2001 г.