

государственное учреждение Самарской области основная общеобразовательная школа  
с.Муханово муниципального района Кинель -Черкасский  
Самарской области



C=RU, O=ГБОУ ООШ с.  
Муханово, CN=ХарьковГ.  
Ю.,  
E=muhan\_sch@samara.  
edu.ru 00d2e4ee3c13bf9d52  
2022.07.31 17:18:  
59+03'00'

Утверждено:

Директор ГБОУ ООШ с.Муханово  
Приказ от 31.08.2022 года № 92-од

**Рабочая программа**  
профильной смены  
«Робототехника. Вводный уровень»

**5-9 классы**  
(уровень обучения)

1 год  
(срок реализации)

Составители (разработчики):  
учитель информатики Сергеев В.А

Проверено  
Заместитель директора по ВР  
Аленина С.В.  
30.08.2022 г.

# Пояснительная записка

## Область применения программы

Рабочая программа летней профильной смены «Робототехника. Вводный уровень» - программа технической направленности (далее - программа) направлена на формирование у обучающихся компетенций в области освоения научных знаний, и развитие интереса к инженерным профессиям, через проектную деятельность.

В рамках данной программы обучающиеся приобретают начальные технические знания, необходимые для работы с современными высокотехнологичными наборами робототехники. Проектная деятельность подразумевает практическое решение инженерных задач (кейсов). При их выполнении, обучающиеся знакомятся с возможностями работы на высокотехнологичном оборудовании, принципами его работы и областями применения.

**Отличительной особенностью программы** является то, что она основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, выполнение которых позволит учащимся применять начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Программа ориентирована на решение реальных технологических задач в рамках проектной деятельности детей, учащихся в мини-технопарке. Основные требования к образовательной программе Кванториума: интерактивность, проектный подход, работа в команде.

Разработка и реализация программы осуществляется с учетом следующих базовых принципов: интереса, инновационности, доступности и демократичности, качества, научности.

## Программа разработана в соответствии:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

## Направленность программы: техническая

**Актуальность программы** «Робототехника. Вводный уровень» обусловлена необходимостью формирования у детей компетенций в технических областях знаний, работать над решением инженерных задач, практической работой с робототехникой.

**Педагогическая целесообразность** обусловлена необходимостью развития конструкторских способностей у детей в сфере научно-технического творчества; необходимостью формирования профессиональной ориентации учащихся в сфере проектирования и производства робототехники.

**Новизна** в использовании современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук.

**Цель программы:** формирование инженерных компетенций в областях конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

## Задачи:

### Обучающие:

1. изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
2. осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный

- конечный результат;
3. обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
  4. формировать умение пользоваться технической литературой;
  5. формировать целостную научную картину мира;
  6. изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

1. формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
2. формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
3. развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
4. развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
5. стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

1. воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
2. формировать организаторские качества;
3. воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
4. формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
5. воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Отличительные особенности программы.** Программа основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, предусматривает привитие участникам навыков прохождения полного жизненного цикла создания инженерного продукта, сквозных изобретательских компетенций (дата-скаутинг, способы изменения объектов и их свойств).

Программа ориентирована на решение реальных технологических задач, в том числе с участием промышленных предприятий, для проектной деятельности детей, обучающихся в Технопарке. Основные требования к образовательной программе Кванториума: интерактивность, проектный подход, работа в команде.

Разработка и реализация программы осуществляется с учетом следующих базовых принципов: интерес, инновационность, доступность и демократичность, качество, научность.

**Уровень программы:** вводный

**Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы:** 12-16 лет

**Форма реализации программы –** очная.

**Срок реализации программы (модуля):** 1 год

**Объем программы –** 72 часа.

**Количество обучающихся в группе:** 10-12 человек.

**Форма организации занятий –** групповая, при работе над проектами – групповая, парная.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 2 академических часа.

**Виды учебных занятий и работ:** практические работы, беседы, лекции, конкурсы, выставки, тестирование.

**Ожидаемые результаты.**

Предметные результаты:

- знать правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- знать оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- знать основные принципы работы с робототехническими элементами;
- знать основные направления развития робототехники;
- знать основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- знать основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- умение соблюдать технику безопасности;
- умение разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и

- робототехнических элементов;
- умение разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
  - владеть основной терминологией в области робототехники, электроники, компьютерных технологий;
  - владеть методами разработки простейших алгоритмов и систем
  - владеть управления, технических устройств и объектов управления.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с биологией;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

**Формы итоговой аттестации:**

- демонстрация решений кейса на внутренних и внешних уровнях;
- участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях в соответствии с профилем обучения.

**Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:**

1. «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
2. «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
3. «низкий»: изменения не замечены.
4. Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

## Учебный план

| № п/п | Раздел программы   | Теория    | Практика  | Всего часов | Формы аттестации/контроля  |
|-------|--|-----------|-----------|-------------|----------------------------|
| 1     | Введение в образовательную программу, техника безопасности | 2         | -         | 2           |                            |
| 2     | Кейс 1: Робот - чертежник                                  | 2         | 12        | 14          | Демонстрация решений кейса |
| 3     | Кейс 2: Робот - уборщик                                    | 2         | 12        | 14          | Демонстрация решений кейса |
| 4     | Кейс 3: Робот - домашний питомец                           | 3         | 13        | 16          | Демонстрация решений кейса |
| 5     | Кейс 4: Робот - кладовщик                                  | 5         | 21        | 26          | Демонстрация решений кейса |
|       | <b>Итого</b>   | <b>14</b> | <b>58</b> | <b>72</b>   |                            |

### Содержание программы

#### 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (2 ч.)

##### Теория (2 ч.)

Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Анкетирование с целью выявления интересов и ожиданий. Первичный тест на умение работать с деталями. Задачи и план работы учебной группы. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, игра.

Формы подведения итогов: результаты анкетирования, результаты игры.

#### 2. Кейс 1: Робот-чертежник (14 ч.)

##### Теория (2 ч.)

Название деталей. Основные принципы конструирования. Знакомство со средой программирования. Движение по прямой, движение по кривой. Расчет количества градусов вращения мотора для поворота робота на заданный угол и проезда на заданное расстояние. Линейные и циклические алгоритмические конструкции. Базовые блоки программы. Работа с переменными и константами, запись формул, создание «моего блока». Зависимость точности движения от модели колеса, расположения центра тяжести, скорости движения робота. Знакомство с программой 3D моделирования.

##### Практика (12 ч.)

Сборка, программирование, создание 3D модели робота, работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

#### 3. Кейс 2: Робот – уборщик (14 ч.)

##### Теория (2 ч.)

Передача, виды передач. Постановка проблемной ситуации. Основные принципы конструирования. Принципы работы датчика касания, сервопривода, ультразвуковых и инфракрасных датчиков, датчика цвета. Аналоговые и цифровые датчики. Анализ данных, полученных с датчиков. Базовые блоки программы.

##### Практика (12 ч.)

Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

#### 4. Кейс 3: Робот «Домашний питомец» (16 ч.)

Теория (3 ч).

Колесные, гусеничные и шагающие конструкции (принципы построения, достоинства и недостатки). Создание роботов, взаимодействующих с человеком. Управление роботом при помощи датчиков, алгоритмическая конструкция ветвления (переключатель), параллельные задачи.

Практика (13 ч).

Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе, редакторе для создания презентаций.

**5. Кейс 4: Робот-кладовщик (26 ч.)**

Теория (5 ч).

Привод, манипулятор, степень свободы манипулятора, логика, логические функции, простые и сложные логические выражения, релейный регулятор, пропорциональный регулятор.

Практика (21 ч).

Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе, редакторе для создания презентаций.

| № п/п  | Название раздела, темы  | Количество часов |        |          | Формы аттестации/контроля |
|--|---|------------------|--------|----------|---------------------------|
|  |   | Всего            | Теория | Практика |                           |
| <b>1. Введение в образовательную программу, техника безопасности</b> |   |                  |        |          |                           |
| 1.   | Введение в образовательную программу  | 1                | 1      | -        | Участие в обсуждении      |
| 2.   | Техника безопасности при работе в лаборатории   | 1                | 1      | -        | Беседа                    |
| <b>2. Кейс 1: Робот - чертежник</b>                                  |   |                  |        |          |                           |
| 3.   | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.  | 2                | 1      | 1        | Практикум                 |
| 4.   | Знакомство со средой программирования.  | 2                | 1      | 1        | Практикум                 |
| 5.   | Сборка модели робота.   | 10               | -      | 10       | Работа над кейсом         |
| <b>3. Кейс 2: Робот - уборщик</b>                                    |   |                  |        |          |                           |
| 6.   | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.  | 2                | 1      | 1        | Участие в обсуждении      |
| 7.   | Основные принципы конструирования. Принципы работы датчика касания, сервопривода, ультразвуковых и инфракрасных датчиков, датчика цвета.  | 2                | 1      | 1        | Практикум                 |
| 8.   | Сборка модели робота.   | 10               | -      | 10       | Работа над кейсом         |
| <b>4. Кейс 3: Робот - домашний питомец</b>                           |   |                  |        |          |                           |
| 9.   | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.  | 2                | 1      | 1        | Участие в обсуждении      |
| 10.  | Знакомство с колесными, гусеничными и шагающими конструкциями (принципы построения, достоинства и недостатки). Создание роботов, взаимодействующих с человеком. Управление роботом при помощи | 4                | 2      | 2        | Практикум                 |

|                                     |  |           |           |           |                      |
|-------------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|----------------------|
|                                     | различных датчиков.  |           |           |           |                      |
| 11.                                 | Сборка модели робота.  | 10        | -         | 10        | Работа над кейсом    |
| <b>5. Кейс 4: Робот - кладовщик</b> |  |           |           |           |                      |
| 12.                                 | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.   | 2         | 1         | 1         | Участие в обсуждении |
| 13.                                 | Основы промышленной робототехники (манипуляторы), построение логических функций, логических выражений. Пропорциональные и релейные регуляторы. | 10        | 4         | 6         | Практикум            |
| 14.                                 | Сборка модели робота.  | 14        | -         | 14        | Работа над кейсом    |
| <b>Итого:</b>                       |  | <b>72</b> | <b>14</b> | <b>58</b> |                      |

## Комплекс организационно-педагогических условий

### Календарный учебный график (см. Приложение 1)

#### Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.  
Рекомендуемое учебное оборудование

|  |
|--|
| <b>Основное оборудование и материалы</b>     |
| Робототехнический комплект начального уровня |
| Ресурсный набор начальный уровень            |
| Дополнительные наборы датчиков               |
| Дополнительный кабель 20 см                  |

### Методическое обеспечение программы

#### Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по направлению, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и учащихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы, программное обеспечение, используемое для обеспечения учебной и проектной деятельности, ресурсы сети Интернет.

#### Программа строится на следующих принципах общей педагогики:

- принцип доступности материала, что предполагает оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- принцип системности определяет постоянный, регулярный характер его осуществления;



- принцип последовательности предусматривает строгую поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, а также их логическую преемственность в процессе осуществления.

### Педагогические технологии, которые применяются при работе с учащимися

| Название  | Цель   |
|---|--|
| Технология личностно-ориентированного обучения. | Развитие индивидуальных технических способностей на пути профессионального самоопределения учащихся.                               |
| Технология развивающего обучения.               | Развитие личности и ее способностей через вовлечение в различные виды деятельности.  |
| Технология проблемного обучения.                | Развитие познавательной активности, самостоятельности учащихся.  |
| Технология дифференцированного обучения.        | Создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, используя методы индивидуального обучения. |
| Здоровьесберегающие технологии                  | Создание оптимальных условий для сохранения здоровья учащихся.   |

### Диагностика результативности образовательного процесса

В течение всего периода реализации программы по определению уровня ее усвоения учащимися, осуществляются диагностические срезы:

1. *Входной контроль* посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности. Входной контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, вопросники, тестирование и пр.

2. *Промежуточный контроль* позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Проводятся контрольные тесты, опросы, беседы, выполнение практических заданий.

3. *Итоговый контроль* проводится по окончании программы и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

### Критерии оценки результатов аттестации обучающихся

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;
- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость

специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

*Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:*

Высокий уровень – учащийся освоил практически весь объем знаний (80- 100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

Средний уровень – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

*Возможные уровни практической подготовки обучающихся:*

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

Средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

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

В целях определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

– входная диагностика на основе анализа выбранной обучающимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности.

– промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний, умений и навыков учащихся, в соответствии с реализованной проектной деятельностью. Предлагаются выполнение практических заданий, контрольные тесты.

– итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (выставка и защита творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Достигнутые учащимися знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

**Сводная таблица результатов обучения по модулю**  
по образовательной программе дополнительного образования детей

Педагог д/о  
группа № \_\_\_\_\_

| № п/п | ФИ учащегося | Теоретические знания | Практические умения и навыки | Творческие способности | Воспитательные результаты | Итого |
|-------|--------------|----------------------|------------------------------|------------------------|---------------------------|-------|
| 1.    |              |                      |                              |                        |                           |       |
| 2.    |              |                      |                              |                        |                           |       |
| 3.    |              |                      |                              |                        |                           |       |

**Формы подведения итогов реализации дополнительной программы:** участие во внутренних мероприятиях мини-технопарка, муниципальных и областных мероприятиях, защита проекта и создание прототипа или групповые соревнования.

Достигнутые учащимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

### Оценка уровней освоения модуля

| Уровни                           | Параметры                     | Показатели  |
|----------------------------------|-------------------------------|---|
| <b>Высокий уровень (80-100%)</b> | Теоретические знания.         | Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.  |
|                                  | Практические умения и навыки. | Учащийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.  |
|                                  | Конструкторские способности.  | Учащийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Учащийся способен выделять составные части объекта. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Учащийся способен из преобразованного или Видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый. |
| <b>Средний уровень (50-79%)</b>  | Теоретические знания.         | Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.  |
|                                  | Практические умения и навыки. | Учащийся владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.  |

|                                    |                               |   |
|------------------------------------|-------------------------------|---|
|                                    | Конструкторские способности.  | Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство).<br>Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции.<br>Учащийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.  |
| <b>Низкий уровень (меньше 50%)</b> | Теоретические знания.         | Учащийся владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.  |
|                                    | Практические умения и навыки. | Учащийся владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или на использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы. |
|                                    | Конструкторские способности.  | Учащийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство).<br>Учащийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта.<br>Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.  |

## Список литературы

### Список использованной литературы:

1. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно- технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
2. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
3. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
4. Мирошина Т.Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
5. Перфильева Л.П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

### Список рекомендуемой литературы:

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD- ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
3. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
4. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.

**Приложение 1 к программе  
«Робототехника. Вводный уровень»**

**Календарный учебный график**

**Педагог:**

**Количество учебных недель:** 18

**Режим проведения занятий:** 2 раза в неделю по 2 часа

**Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)**

04.11.2020, 01.01.2021-08.01.2021, 23.02.2021, 08.03.2021, 01.05.2021, 09.05.2021

**Каникулярный период:**

- осенние каникулы – с 29 октября 2020 по 04 ноября 2020;
- зимние каникулы – с 28 декабря 2020 по 08 января 2021;
- весенние каникулы – с 25 марта 2021 по 31 марта 2021;
- дополнительные каникулы – с 19 февраля 2021 по 22 февраля 2021;
- летние каникулы – с 01 июня 2021 по 31 августа 2021.
- летние каникулы.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

| № п/п | Дата | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия   | Место проведения | Форма контроля |
|-------|------|--------------------------|---------------|--------------|--|------------------|----------------|
| 1.    |      |                          | Очная         | 2            | Введение в образовательную программу. ТБ при работе в лаборатории.   |                  |                |
| 2.    |      |                          | Очная         | 2            | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.   |                  |                |
| 3.    |      |                          | Очная         | 2            | Знакомство со средой программирования.   |                  |                |
| 4.    |      |                          | Очная         | 2            | Сборка модели робота.  |                  |                |
| 5.    |      |                          | Очная         | 2            | Сборка модели робота.  |                  |                |
| 6.    |      |                          | Очная         | 2            | Сборка модели робота.  |                  |                |
| 7.    |      |                          | Очная         | 2            | Сборка модели робота.  |                  |                |
| 8.    |      |                          | Очная         | 2            | Демонстрация и защита робота   |                  |                |
| 9.    |      |                          | Очная         | 2            | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.   |                  |                |
| 10.   |      |                          | Очная         | 2            | Основные принципы конструирования. Принципы работы датчика касания, сервопривода, ультразвуковых и инфракрасных датчиков дальности, датчика цвета. |                  |                |
| 11.   |      |                          | Очная         | 2            | Сборка модели робота.  |                  |                |
| 12.   |      |                          | Очная         | 2            | Сборка модели робота.  |                  |                |
| 13.   |      |                          | Очная         | 2            | Сборка модели робота.  |                  |                |

|     |  |  |       |   |  |  |  |
|-----|--|--|-------|---|--|--|--|
| 14. |  |  | Очная | 2 | Сборка модели робота.  |  |  |
| 15. |  |  | Очная | 2 | Демонстрация и защита робота   |  |  |
| 16. |  |  | Очная | 2 | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.   |  |  |
| 17. |  |  | Очная | 2 | Знакомство с колесными, гусеничными и шагающими конструкциями (принципы построения, достоинства и недостатки). |  |  |
| 18. |  |  | Очная | 2 | Создание роботов, взаимодействующих с человеком. Управление роботом при помощи различных датчиков.             |  |  |
| 19. |  |  | Очная | 2 | Сборка модели робота.  |  |  |
| 20. |  |  | Очная | 2 | Сборка модели робота.  |  |  |
| 21. |  |  | Очная | 2 | Сборка модели робота.  |  |  |
| 22. |  |  | Очная | 2 | Сборка модели робота.  |  |  |
| 23. |  |  | Очная | 2 | Демонстрация и защита робота   |  |  |
| 24. |  |  | Очная | 2 | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.   |  |  |
| 25. |  |  | Очная | 2 | Основы промышленной робототехники: виды манипуляторов, их применение   |  |  |
| 26. |  |  | Очная | 2 | Основы промышленной робототехники: построение логических функций   |  |  |
| 27. |  |  | Очная | 2 | Основы промышленной робототехники: построение логических выражений   |  |  |
| 28. |  |  | Очная | 2 | Основы промышленной робототехники: Пропорциональные и релейные регуляторы.                                     |  |  |
| 29. |  |  | Очная | 2 | Основы промышленной робототехники:   |  |  |
| 30. |  |  | Очная | 2 | Сборка модели робота.  |  |  |
| 31. |  |  | Очная | 2 | Сборка модели робота.  |  |  |
| 32. |  |  | Очная | 2 | Сборка модели робота.  |  |  |
| 33. |  |  | Очная | 2 | Сборка модели робота.  |  |  |
| 34. |  |  | Очная | 2 | Сборка модели робота.  |  |  |
| 35. |  |  | Очная | 2 | Сборка модели робота.  |  |  |
| 36. |  |  | Очная | 2 | Демонстрация и защита робота   |  |  |

## Приложение 2 к программе «Робототехника. Вводный уровень»

### Описание кейсов

#### **Кейс 1: Робот-чертежник (14 ч.)**

Проблемная задача. На дорогах, парковках, складах, стадионах, спортивных залах и т.д. необходимо наносить и вовремя обновлять разметку. Проблемой является то, что в том случае, когда разметка выполняется в первый раз, роботу не на что ориентироваться. Поэтому необходимо построить робота, который сможет идеально выполнить разметку, не используя при этом никакие датчики, кроме тех, которые встроены в сервомоторы.

Теория. Название деталей. Основные принципы конструирования. Знакомство со средой программирования. Движение по прямой, движение по кривой. Расчет количества градусов вращения мотора для поворота робота на заданный угол и проезда на заданное расстояние. Линейные и циклические алгоритмические конструкции. Базовые блоки программы. Работа с переменными и константами, запись формул, создание «моего блока». Зависимость точности движения от модели колеса, расположения центра тяжести, скорости движения робота. Знакомство с программой 3D моделирования.

Цель. Создать робота-чертежника, способного идеально наносить разметку на ровной поверхности любой площади без использования каких-либо датчиков, кроме датчиков встроенных в сервомоторы.

Практика. Сборка, программирование, создание 3D модели робота, работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, обучающие игры.

Формы подведения итогов: презентация, защита решения кейса.

**Категория кейса.** Вводный.

**Место кейса в структуре модуля.** Вводный.

#### **Кейс 2: Робот – уборщик (14 ч.)**

Проблемная задача. Большинство людей с удовольствием смотрят спортивные соревнования, но могут потерять интерес, разочароваться, если возникает какая-либо долгая заминка между выступлениями спортсменов. Заминка может случиться и в том случае, если соревновательное поле долго приводят в порядок между выступлениями, матчами (убрать цветы и подарки, которые кидают зрители на лед после выступления фигуристов, отшлифовать лед, очистить ринг после выступления боксеров, борцов и т.д.) Необходимо построить робота, который сможет быстро справиться с конкретной задачей (по выбору учащегося) Робот должен ограничить свои передвижения границами спортивной площадки (линия очерчивающая ринг, заграждение), выполнить свою работу максимально быстро и качественно.

Теория.

Передача, виды передач. Постановка проблемной ситуации. Основные принципы конструирования. Принципы работы датчика касания, сервопривода, ультразвуковых и инфракрасных дальномеров, датчика цвета. Аналоговые и цифровые датчики. Анализ данных, полученных с датчиков. Базовые блоки программы.

Цель. Создать робота-уборщика для спортивной площадки.

Практика. Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, обучающие игры.

Формы подведения итогов: презентация, защита модели.

**Категория кейса.** Вводный.

**Место кейса в структуре модуля.** Вводный.



### **Кейс 3: Робот «Домашний питомец» (16 ч.)**

Проблемная задача. Ваня очень хочет какое-нибудь домашнее животное (собаку, кошку, морскую свинку, ежика и т.д.) на день рождения, но у него сильная аллергия на шерсть домашних животных. Необходимо создать робота домашнего питомца.

Теория. Колесные, гусеничные и шагающие конструкции (принципы построения, достоинства и недостатки). Создание роботов, взаимодействующих с человеком. Управление роботом при помощи датчиков, алгоритмическая конструкция ветвление (переключатель), параллельные задачи.

Цель. Создать робота – домашнее животное, внешне и по поведению отражающее признаки выбранного животного, умеющего взаимодействовать с человеком.

Практика. Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе, редакторе для создания презентаций.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, обучающие игры.

Формы подведения итогов: презентация, защита модели.

**Категория кейса.** Вводный.

**Место кейса в структуре модуля.** Вводный.

### **Кейс 4: Робот-кладовщик**

Проблемная задача. Склад — это территория, помещение (также их комплекс), предназначенное для хранения материальных ценностей и оказания складских услуг. Склады используются производителями, импортёрами, экспортёрами, оптовыми торговцами, транспортными предприятиями, таможней и т. д. При работе на складе требуется честность, внимание, умение быстро ориентироваться и передвигаться, а так же физическая сила.

Комплекс складских услуг представляет собой следующую последовательность:

- разгрузка и погрузка транспорта;
- приёмка поступивших грузов по количеству и по качеству;
- размещение на хранение (укладка товаров в стеллажи, штабели);
- отбор товаров из мест хранения (комплектация), подготовка к отпуску: упаковка, окантовка, маркировка и т. п.)
- внутрискладское перемещение грузов

Теория.

Привод, манипулятор, степень свободы манипулятора, логика, логические функции, простые и сложные логические выражения, релейный регулятор, пропорциональный регулятор.

Цель. Создать робота, способного осуществлять одну или несколько складских услуг.

Задачи:

- 1) составить план решения проблемы;
- 2) изучить эксплуатационные параметры робота, особенности использования датчиков и микроконтроллерной платформы;
- 3) написать программу передвижения робота.
- 4) понимать принципов работы датчиков и алгоритмов обработки показаний;
- 7) получать навыка проведения эксперимента;
- 8) проводить исследования в степени надежности конструкции и корректности работы датчиков и алгоритма;

9) предлагать модернизации и улучшения конструкции, эргономичности, алгоритма программирования датчиков.

Практика. Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе, редакторе для создания презентаций.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, обучающие игры.

Формы подведения итогов: презентация, защита модели.

**Категория кейса.** Вводный.

**Место кейса в структуре модуля.** Базовый.