

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«АМУРСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»  
(ГПОАУ АТК)

ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»

г. Тында Амурской области

676282, Амурская область, г. Тында, ул. Амурская, 20А

e-mail – [it-cube\\_tynda@mail.ru](mailto:it-cube_tynda@mail.ru)

Программа рассмотрена и  
рекомендована к утверждению  
Методической комиссией  
ЦЦДО «IT-куб» г. Тында  
Протокол №1  
от «15» сентября 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЦЦДО «IT-куб»  
г. Тында  
А.В. Дыняк  
Приказ № 3  
от «15» сентября 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»**

**Направленность:** техническая

**Уровень программы:** базовый

**Возраст обучающихся:** 12 - 15 лет

**Срок реализации:** 1 год (144 часа)

Составители (разработчики):

Иричук Марина Владимировна

методист

Алексеев Андрей Александрович

педагог дополнительного образования

г. Тында, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы:.....</b>      | <b>3</b>  |
| 1.1 Пояснительная записка.....  | 3         |
| 1.2 Цель и задачи программы.....                                      | 7         |
| 1.3 Содержание программы.....   | 8         |
| 1.4 Планируемые результаты.....                                       | 15        |
| <b>Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий:.....</b> | <b>16</b> |
| 2.1 Календарный учебный график.....                                   | 16        |
| 2.2 Условия реализации программы.....                                 | 16        |
| 2.3 Формы аттестации.....   | 18        |
| 2.4 Оценочные материалы.....  | 25        |
| 2.5 Методические материалы.....                                       | 25        |
| 2.6 Список литературы.....  | 26        |
| Приложение №1.....  | 28        |

## Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы

### 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» имеет техническую направленность и ориентирована на использование конструкторов LEGO, Arduino, VEX и другие для организации коллективной творческой, конструкторской, проектной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);
- Паспорт национального проекта «Образование» (утверждён президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 №16);
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 №1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»);
- Стратегия развития и воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);
- Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019);
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018г. №298н);
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021г. № 287);
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413) (ред. 11.12.2020);

– Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. №Р-4);

– Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5);

– Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).

**Актуальность.** В настоящее время на рынке труда одними из самых востребованных являются инженерные кадры высокого профессионального уровня, поэтому необходимость популяризации профессии инженера очевидна. Быстро растущая потребность создания роботизированных систем, используемых в экстремальных условиях, на производстве и в быту, предполагает, что даже обычные пользователи должны владеть знаниями в области робототехники. Получение таких знаний позволит обучающимся получить опыт познавательной и творческой деятельности; понять смысл основных научных понятий и законов физики, усвоить взаимосвязи между ними. Поэтому, внедрение робототехники в учебный процесс и внеурочное время приобретают все большую значимость и актуальность.

Данная программа «Программирование роботов» даёт возможность обучающимся творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

**Новизна** Программы заключается в том, что при ее освоении обучающиеся не только овладеют навыками разработки и проектирования робототехнических систем, но и будут решать задачи соревновательной робототехники и проектировать с целью участия в соревнованиях по робототехнике.

**Отличительная особенность программы** в использовании кейс- метода и углублённом изучении в ходе решения кейса таких тем, как способы передачи движения в технике, принципы работы робототехнических устройств, основные понятия физики и информатики, а также в основу Программы положено моделирование роботов, способных

перемещаться, захватывать предметы, различать предметы (по цветам), атаковать объекты. Кейсовая технология (метод) обучения - это обучение действием. Суть кейс - метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности обучающихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

**Педагогическая целесообразность** Программы заключается в том, что, в современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоёмких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из робототехнических конструкторов является актуальным и полностью отвечает интересам детей этой возрастной группы, их способностям и возможностям, поскольку является с одной стороны игровой деятельностью, а с другой стороны - деятельностью учебной. В процессе конструирования и программирования, учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики. Процесс конструирования роботов предполагает применение теоретических знаний на практике и осознание детьми важности обучения в школе. Вне зависимости от того, какую профессию выберет обучающийся в будущем, его работа будет связана с информационными технологиями, роботами и системами автоматического управления.

**Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы:** 12-15 лет.

Психологические особенности подросткового возраста детей 12-15 лет подразумевают потребность в самостоятельности, самосовершенствовании, самоутверждении, признании со стороны взрослых прав, потенциальных возможностей, в том числе в участии в общественно важных делах. Ведущей деятельностью детей 14-15 лет, согласно психологическим особенностям детей старшего школьного возраста, является учебно-профессиональная, в процессе которой формируются мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание и идеалы.

**Сроки реализации:** общая продолжительность программы составляет 144 часа. Занятия проводятся в группах до 12 человек, продолжительность занятия не более 40 минут.

**Уровень освоения:** программа является общеразвивающей (базовый уровень). Она обеспечивает возможность обучения обучающихся с любым уровнем подготовки.

Методика обучения ориентирована на индивидуальный подход. Для того, чтобы каждый обучающийся получил наилучший результат, программой предусмотрены

индивидуальные домашние задания для самостоятельного выполнения.

**Форма обучения:** очная.

**Особенности организации образовательного процесса**

Образовательный процесс осуществляется в группах с детьми разного возраста. Состав группы постоянный; количество учащихся 12 человек.

Программа предоставляет учащимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников.

**Формы обучения и виды занятий:** беседа, объяснение, практические работы, инструктаж, самостоятельная работа (индивидуально и в малых группах), воркшопы, участие в профильных мероприятиях и соревнованиях, демонстрация наглядного материала, мозговой штурм, кейс-метод, частично-поисковый (эвристический) метод, исследовательский метод, метод проектов; метод проблемного изложения; устный опрос, публичное выступление и др.

Важнейшим требованием к занятиям по робототехнике – дифференцированный подход к обучающимся с учетом их здоровья, творческих и умственных способностей, психологических качеств и трудовых навыков. Занятия проводятся по двум направлениям: механическая работа (создание робота, испытание его на трассе) и интеллектуальная работа (написание программы на компьютере, доводка его до рабочего состояния).

**Педагогические технологии обучения:** педагогика сотрудничества; проектные технологии; личностно-ориентированный подход.

**Преимущества Программы с предметами общеобразовательной школы:** математика, физика, технология, информационные технологии.

**Обучение по данной Программе основано на следующих принципах:** научности, сознательности, доступности, наглядности, последовательности, связи теории с практикой, вариативности.

**Методика обучения** ориентирована на индивидуальный подход. Для того чтобы каждый подросток получил наилучший результат обучения, программой предусмотрены индивидуальные задания для самостоятельной работы на домашнем компьютере. Такая форма организации обучения стимулирует интерес обучающегося к предмету, активность и самостоятельность обучающихся, способствует объективному контролю глубины и широты знаний, повышению качества усвоения материала обучающимися, позволяет

педагогу получить объективную оценку выбранной им тактики и стратегии работы, методики индивидуального обучения и обучения в группе, выбора предметного содержания.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности задания, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких заданий в работе может варьироваться.

В ходе обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний обучающихся. Выполнение контрольных заданий способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

**Форма организации деятельности:** групповая, при реализации программы с применением дистанционных технологий – персональная, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде.

**Программа основана на следующих принципах:** доступности, наглядности, системности, последовательности.

**Наполняемость учебных групп:** 10 - 12 человек.

## **1.2 Цель и задачи программы**

**Целью программы** является развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, а также пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, развивающих и воспитательных задач:

### **Задачи программы**

#### **Обучающие:**

- Познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- Научить создавать аутентичные детали роботов с помощью 3 D-принтера;
- Научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов;
- Научить анализировать результаты и находить новые решения (создание проектов);
- Обучить правилам безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей и проектов;
- Обучить учащихся основными приёмами сборки и программирования робототехнических средств.

#### **Развивающие:**

- Сформировать ориентиры на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- Развить образное мышление, конструкторские способности учащихся;
- Развить умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- Развить продуктивную конструкторскую деятельность;
- Развить умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.

#### **Воспитательные:**

- Воспитать мотивацию к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики, геометрии, (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- Привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- Формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
- Формировать потребность в творческом и познавательном досуге;
- Формировать мотивацию к здоровому образу жизни;
- Воспитание волевых качеств личности.

В результате освоения Программы обучающимися должны быть достигнуты следующие предметные, метапредметные и личностные результаты.



### 1.3 Содержание программы

#### Учебный план

| № п/п         | Разделы и темы                                  | Количество часов |           |            | Формы аттестации/ контроля                                   |
|---------------|---|------------------|-----------|------------|--|
|               |   | всего            | теория    | практика   |  |
| 1.            | Вводное занятие                                 | <b>2</b>         | 1         | 1          | Собеседование, тестирование                                  |
| 2.            | Работа над кейсом «Робот начинает двигаться»    | <b>28</b>        | 8         | 20         | Практические работы, решение кейса, наблюдение, соревнование |
| 3.            | Работа над кейсом «Робот познаёт мир»           | <b>36</b>        | 8         | 28         | Практические работы, решение кейса                           |
| 4.            | Работа над кейсом «Сортировка цветных объектов» | <b>26</b>        | 8         | 18         | Практические работы, решение кейса, наблюдение               |
| 5.            | Работа над кейсом «Линия упаковки»              | <b>26</b>        | 10        | 16         | Практические работы, решение кейса, наблюдение, соревнование |
| 6.            | Проектная деятельность                          | <b>24</b>        | 8         | 16         | Творческая работа<br>опрос,<br>самостоятельная работа        |
| 7.            | Итоговое занятие                                | <b>2</b>         | 1         | 1          | Презентация, защита проектов                                 |
| <b>ИТОГО:</b> |   | <b>144</b>       | <b>44</b> | <b>100</b> |  |

## Содержание программы

### Раздел 1. Вводное занятие - 2 часа.

**Теория:** Общая информация об IT-Кубе, актуальность направления. Представление программы, ожиданий участников, правил работы. Профильные мероприятия, конкурсы, соревнования. Вводный инструктаж по технике безопасности. Правила работы в объединении и организации рабочего места. Робототехника и ее законы. Языки программирования. Знакомство участников (индивидуальная презентация, знакомство в малых группах, игры.).

**Практика.** Экскурсия по IT-Кубу. Собеседование. Тестирование.

### Раздел 2. Работа над кейсом «Робот начинает двигаться» - 28 часов.

#### 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей её решения - 6 ч.

**Теория:** Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения и её анализ. Изучение принципов действия простейших механизмов с использованием робототехнических наборов.

**Практика.** Сборка робота-пятиминутки. Поиск информации в свободных источниках. Конструирование модели по инструкции. Проверка работоспособности конструкции.

#### 2.2. Исследование возможных вариантов движения робота - 8 ч.

**Теория:** Основы моделирования и конструирования робототехнических систем из отдельных компонентов конструктора. Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи. Программирование движения по прямой. Интерфейс среды программирования. Языки программирования.

**Практика:** Конструирование модели по инструкции. Проверка работоспособности конструкции. Написание программы управления платформой, движущейся по прямой в течение определённого времени. Проверка работоспособности программы.

#### 2.3. Программирование синхронной работы двигателей - 4 ч.

**Теория:** Основы управления работой двигателя.

**Практика:** Написание программного кода, осуществляющего синхронизацию скорости вращения двигателей. Проверка работоспособности кода.

#### 2.4. Программирование движения робота по заданному маршруту - 2 ч.

**Теория:** Выделение отдельных этапов движения робота по лабиринту.

**Практика:** Управление движением робота короткими временными отрезками.

#### **2.5. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса - 4 ч.**

**Теория:** Знакомство со средствами создания презентаций.

**Практика:** Создание презентации проекта. Подготовка публичной демонстрации и защите результатов кейса.

#### **2.6. Защита проектов - 4 ч.**

**Теория:** Обсуждение. Рефлексия.

**Практика:** Защита проектов.

### **Раздел 3. Работа над кейсом «Робот познаёт мир» - 36 часов.**

#### **3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения - 4 ч.**

**Теория:** Проблемные ситуации и пути их решения.

**Практика:** Постановка проблемной ситуации и поиск путей её решения. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов её решения и возможности достижения конечного результата. Поиск информации в свободных источниках и ее обсуждение.

#### **3.2. Программы обработки сигналов датчиков - 10 ч.**

**Теория:** Освоение возможностей управления роботом с использованием датчиков. Применение датчиков касания в управлении роботом. Программы обработки сигналов датчиков касания. Основы эхолокации. Программы обработки сигналов ультразвуковых датчиков. Принцип работы датчиков света. Программы обработки сигналов датчиков света.

**Практика:** Упражнения на применение датчиков касания в управлении роботом. Сборка робота-пятиминутки с датчиком касания. Сборка робота с ультразвуковым датчиком. Программирование роботов, обходящих препятствия. Использование датчиков света. Проверка работы созданных конструкций. Соревнования созданных конструкций. Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

#### **3.3. Программы для определения различных значений - 6 ч.**

**Теория:** Отражающая способность поверхностей. Возможности датчиков света. Программирование отслеживания линии. Алгоритмы управления роботом для управления его движением по линии. Организация таймера, управляющего программой. Программы для определения пороговых значений тёмного и светлого

участков, для определения среднего значения освещённости, для отслеживания линии, для управления таймером.

**Практика:** Сборка робота-пятиминутки с датчиком цвета/света. Расчёт пороговых значений освещённости тёмного и светлого участков. Написание программ для определения пороговых значений тёмного и светлого участков. Написание программ для определения среднего значения освещённости. Написание программного кода, использующего показания датчика света. Программирование отслеживания линии. Написание программ управления роботом для его движения по линии. Программирование таймера в управлении роботом. Управление программным кодом с использованием таймеров. Отладка программ. Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

#### **3.4. Программирование датчика оборотов двигателя - 4 ч.**

**Теория:** Методы измерения расстояний. Методы отладки программного кода.

**Практика:** Использование количества оборотов моторов при настройке робота для преодоления необходимого расстояния. Применение окна отладчика среды программирования.

#### **3.5. Программирование внешнего управления роботом - 2 ч.**

**Теория:** Принципы управления роботом внешними устройствами.

**Практика:** Приёмы настройки и управления роботом дистанционно.

#### **3.6. Программирование движения по кругу, спирали - 2 ч.**

**Теория:** Гироскопический датчик. Приёмы вычисления траектории движения робота. Программирование движения по кругу и спирали.

**Практика:** Сборка робота-пятиминутки с гироскопом. Написание программного кода, реализующего движение робота по кругу и по спирали.

#### **3.7. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса - 4 ч.**

**Теория:** Умение публичного выступления.

**Практика:** Подготовка публичной демонстрации и защите результатов кейса.

#### **3.8. Защита проектов - 4 ч.**

**Теория:** Обсуждение. Рефлексия.

**Практика:** Защита проектов.

### **Раздел 4. Работа над кейсом «Сортировка цветных объектов» - 26 часов.**

#### **4.1. Изучение работы стационарных роботов - 12 ч.**

**Теория:** Принципы программирования стационарных роботов. Возможности

управления стационарным роботом пневматическими системами. Знакомство с понятиями рабочая зона манипулятора, звено, шарнирное и телескопическое соединение, система координат.

**Практика:** Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Поиск информации в свободных источниках. Изучение работы стационарных роботов. Разработка кинематической схемы, сборка простых приводов и механизмов с малым числом степеней свобод. Сборка робота-сортировщика. Проверка работоспособности получившейся конструкции.

#### **4.2. Программирование робота-сортировщика - 8 ч.**

**Теория:** Алгоритмы управления манипулятором. Перемещения манипулятора. Алгоритмы управления сортировщика объектов по цвету.

**Практика:** Сборка робота с манипулятором «Подъемник». Сборка робота с манипулятором «Захват». Программирование перемещений манипулятора. Реализация алгоритмов управления манипулятором в программном коде. Реализация алгоритмов управления сортировщика объектов по цвету в программном коде. Программирование сортировщика объектов по цвету. Соревнования по перемещению объектов.

#### **4.3. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса - 4 ч.**

**Теория:** Условия успешной презентации.

**Практика:** Подготовка публичной демонстрации и защите результатов кейса.

#### **4.4. Защита проектов - 2 ч.**

**Теория:** Обсуждение.

**Практика:** Защита проектов. Рефлексия.

### **Раздел 5. Работа над кейсом «Линия упаковки» - 26 часов.**

#### **5.1. Роботизированная линия - 6 ч.**

**Теория:** Определение возможных проблем технологического характера, возникающих при эксплуатации роботизированной линии, выбранного оборудования.

**Практика:** Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения. Сборка роботизированной линии. Составить кинематическую схему манипуляционного робота, покрывающего рабочую зону.

#### **5.2. Программирование роботизированной линии - 8 ч.**

**Теория:** Алгоритм управления роботизированной линией.

**Практика:** Реализация в программном коде алгоритма управления роботизированной линией. Написание программы управления роботизированной линией.

### **5.3. Использование в роботах альтернативных источников энергии и их программирование - 4 ч.**

*Теория:* Возможности альтернативных источников энергии. Альтернативные источники энергии их программирование в роботах.

*Практика:* Написание программы, включающей в работу альтернативные источники энергии.

### **5.4. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса - 4 ч.**

*Практика:* Подготовка публичной демонстрации и защите результатов кейса.

### **5.5. Защита проектов - 4 ч.**

*Теория:* Обсуждение. Рефлексия.

*Практика:* Защита проектов.

## **Раздел 6. Проектная деятельность - 24 часа.**

### **6.1. Конструирование робототехнических систем - 6 ч.**

*Теория:* Определение темы проекта в зависимости от соревнований и положения к ним, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование.

*Практика:* Сборка и анализ особенностей базовых сборок для робототехнических платформ по теме проекта. Сборка роботов под конкретные задачи и их модификация.

### **6.2. Программирование робототехнических систем - 10 ч.**

*Теория:* Этапы программирования. Постановка задачи, построение математической модели. Выделение ядра программы и подпрограмм. Использование часто повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм: мой блок. Создание собственных блоков. Отладка и тестирование программ.

*Практика:* Написание программ для различных робототехнических платформ на различных языках программирования. Построение блок-схемы. Отладка программы. Тестирование программ.

### **6.3. Подготовка к защите робототехнических проектов - 8 ч.**

*Теория:* Оформление инженерной книги. Подготовка к защите робототехнического проекта. Демонстрация технического проекта. Создание описания проекта и его презентации.

*Практика:* Поэтапная работа над проектом. Апробация проекта. Написание пояснительной записки. Создание мультимедийной презентации и/или видеоролика. Устная защита проекта с использованием мультимедийных средств. Подготовка и использование в защите проекта плакатов, буклетов.

## 7. Итоговое занятие - 2 часа.

**Теория:** Обобщение изученного материала. Подведение итогов. Пути продвижения проектов.

**Практика:** итоговое тестирование, презентация проектов.

### 1.4 Планируемые результаты

Освоение содержания рабочей программы «Программирование роботов» обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов**:

#### **Предметные:**

- знание правил техники безопасной работы с механическими устройствами;
- знание и умение основных приемов конструирования, сборки и программирования основных узлов технических объектов и робототехнических устройств в рамках и за пределами предложенных схем;
- знание компьютерных сред визуального моделирования и программирования роботов;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов);
- умение создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- умение создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости.

#### **Метапредметные:**

- планирование процесса познавательной деятельности;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- умение проявлять инициативу и самостоятельность.

#### **Личностные:**

- заинтересованность в познавательной деятельности и решение новых задач по робототехнике;
- способность к самооценке своей учебной деятельности.

## Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» № 28 от 28.09.2020 (СП 2.4.43648 -20, пункт 3.6.2.)

- Начало обучения – 01.09.2021г.
- Окончание обучения – 31.05.2022г.

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>Срок обучения</b>                             | <b>1 год</b>                 |
| Начало учебного года                             | 01.09.2021г.                 |
| Окончание учебного года                          | 31.05.2022г.                 |
| Выходные дни                                     | 31.12.2021г. – 09.01.2022г.  |
| Количество учебных недель                        | 36 недель                    |
| Количество часов за весь период обучения         | 144 часа                     |
| Продолжительность занятия<br>(академический час) | 45 мин                       |
| Периодичность занятий                            | 2 раза в неделю по 2 часа    |
| Промежуточная аттестация                         | 12.11.2021г. – 18.11.2021г.  |
|  | 17.03.2022г. – 23.03.2022г.  |
| Итоговая аттестация                              | 25.05.2022г. – 31.05.2022г.  |
| Режим занятий                                    | в соответствии с расписанием |

### 2.2 Условия реализации программы

#### Материально-технические условия

для эффективной реализации программы необходима материально-техническая база:

1. Учебная площадка, соответствующая требованиям:

- Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020г.

- ТБ, пожарной безопасности.



**Перечень оборудования (материально-технической базы)**

| <b>№<br/>п/п</b>                    | <b>Наименование</b>  | <b>Количество,<br/>шт.</b> |
|-------------------------------------|--|----------------------------|
| <b>Оборудование педагога</b>        |  |                            |
| 1.                                  | Стационарный компьютер тип 1   | 1                          |
| 2.                                  | Монитор  | 1                          |
| 3.                                  | МФУ  | 1                          |
| <b>Рабочее место обучающегося</b>   |  |                            |
| 7.                                  | Стационарный компьютер тип 2   | 12                         |
| 8.                                  | Монитор  | 12                         |
| 9.                                  | Системный блок в сборе с комплектующими  | 12                         |
| <b>Презентационное оборудование</b> |  |                            |
| 10.                                 | Моноблочное интерактивное устройство   | 1                          |
| 11.                                 | Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление | 1                          |
| <b>Дополнительное оборудование</b>  |  |                            |
| 12.                                 | Доска магнитно-маркерная настенная   | 1                          |
| 13.                                 | Флипчарт магнитно-маркерный на треноге   | 1                          |
| 14.                                 | Комплект кабелей и переходников  | 1                          |
| 15.                                 | Учебная и методическая литература  | 1                          |
| 16.                                 | Комплект комплектующих и расходных материалов  | 1                          |

**Программное обеспечение:** среда визуального программирования роботов Lego EV3; Trik Studio, среда компьютерного моделирования Lego Digital Designer; среда виртуального проектирования Autodesk Inventor; среда программирования RobotC; Arduino IDE, офисные программы.

**Конструкторы:** Lego Mindstorms EV3, VEX EDR, VEX V5, Arduino, Роботизированный манипулятор Dobot Magician

**Кадровое обеспечение** Программа реализуется Алексеенко А.А., педагогом дополнительного образования.

При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения основам программирования роботов.

## 2.2 Формы аттестации

Контроль и оценка результатов освоения дополнительной общеобразовательной программы по направлению «Программирование роботов» осуществляется педагогом в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов, а также выполнения обучающимися различных проектов.

Процесс обучения предусматривает следующие виды контроля:

| <b>Время проведения</b>                                  | <b>Цель проведения</b>  | <b>Формы контроля</b>   |
|--|---|---|
| <b>Входной контроль</b>                                  |   |   |
| В начале учебного года                                   | Определение уровня развития обучающихся, их творческих и технических способностей.  | Тестирование, беседа  |
| <b>Текущий контроль</b>                                  |   |   |
| В течение всего учебного года                            | Определение степени усвоения обучающимися учебного материала, сформированности практических навыков. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.  | Кейс, квест-игра, опрос, тестирование, интерактивная викторина, интерактивное упражнение, |
| <b>Промежуточный контроль</b>                            |   |   |
| В конце каждого раздела                                  | Определение степени усвоения обучающимися, сформированности предметных и личностных компетенций   | Демонстрация проектов, квест-игра   |
| <b>Итоговый контроль</b>                                 |   |   |
| В конце учебного года по окончании обучения по программе | Определение изменения уровня развития обучающихся, сформированности предметных и личностных компетенций. Определение результатов обучения. Получение сведений для совершенствования общеобразовательной программы и методов обучения. | Презентация и защита итоговых проектов  |

В процессе реализации данной дополнительной общеобразовательной программы осуществляются различные виды и формы контроля. На протяжении всего обучения текущий контроль представлен в виде тестирований, кейсов, квест-игр, опросов, интерактивных викторин и интерактивных упражнений. Обязателен промежуточный контроль в виде демонстрации проектов.

Текущий и промежуточный контроль проводится в форме кейсов, тестирований, хакатонов, квест-игр, демонстрации проектов.

Хакатон представляет собой конкурс (соревновательное мероприятие), целью которого является мотивация на разработку новых идей в конкретной предметной области, а также создание проектов (продуктов) с использованием технологий программирование роботов

### Критерии оценивания проектных работ

Команда / участник \_\_\_\_\_

дополненной и виртуальной реальности. На конкурс проектов должны быть представлены самостоятельные разработанные командами проекты по актуальной проблеме.

| Критерии   | Балл<br>(0 – 5 баллов) |
|--|------------------------|
| Актуальность проблемы и чёткость её постановки   |                        |
| Соответствие содержания работы заявленной теме   |                        |
| Чёткость и конкретность формулировки проблемы, цели и задач работы                           |                        |
| Умение разделить цель на задачи для более эффективного поиска решения                        |                        |
| Анализ опыта решения данной проблемы в различных источниках, изучение альтернативных решений |                        |
| Исследование: интервью, анкетный опрос, проведение эксперимента и т.д.                       |                        |
| Соответствие результата проекта поставленным задачам   |                        |
| Практическая апробация возможного решения  |                        |
| Прототип предполагаемого решения   |                        |
| Наличие собственной оценки эффективности реализации решения и оценка перспектив внедрения    |                        |
| Убедительность и яркость представления решений, визуальное оформление                        |                        |
| Умение объяснить и защитить свои идеи  |                        |
| Оригинальность решения   |                        |
| <b>ВСЕГО</b>   |                        |

Подведение итогов хакатона осуществляется по системе баллов в рейтинговой системе.

### Критерии оценки кейсов

| <b>Критерии</b>   | <b>Баллы<br/>(0-5 баллов)</b> |
|---|-------------------------------|
| Работа в команде  |                               |
| Соответствие содержание работы заявленной теме                        |                               |
| Практичность  |                               |
| Оригинальность решения, новизна                                       |                               |
| Прототип  |                               |
| Наличие визуальных эффектов   |                               |
| Умение формирование запускающих приложений                            |                               |
| Дополнительные задачи   |                               |
| Эстетическая привлекательность  |                               |
| Сложность программирования  |                               |
| Убедительность и яркость представления решений, визуальное оформление |                               |
| Умение объяснить и защитить свои идеи                                 |                               |
| <b>ВСЕГО</b>  |                               |

Итоговая аттестация обучающихся проводится в виде презентации и защиты итоговых проектов.

**Количественные итоги**

- не менее двух разработанных роботов;

**Качественные итоги:**

- овладение базовыми понятиями робототехники;
- понимание конструктивных особенностей и принципов работы роботов;
- формирование понятий об основных алгоритмических конструкциях на языке программирования;
- формирование основных приёмов работы в программах для разработки роботов;
- умение работать с готовыми 3D-моделями, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные 3D-модели;
- умение создавать собственных роботов.

### **Критерии оценивания итоговой аттестационной (проектной) работы**

1. Сформированность умения самостоятельно поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов и/или обоснование и реализацию / апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, модели, макета, объекта, творческого решения и т.п.

2. Сформированность навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;

3. Сформированность умения применять полученные знания, раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой / темой использовать имеющиеся знания и способы действия.

4. Сформированность умения ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы.

Вывод об уровне сформированности навыков проектной деятельности делается на основе всей совокупности основных элементов проекта (продукта и пояснительной записки, отзыва, презентации) по каждому из перечисленных выше критериев. Обязательно организуется обсуждение с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

При этом в соответствии с принятой системой оценки целесообразно выделять два уровня сформированности навыков проектной деятельности: базовый и повышенный. Главное отличие выделенных уровней состоит в степени самостоятельности обучающегося в ходе выполнения проекта, поэтому выявление и фиксация в процессе защиты того, что обучающийся способен выполнить самостоятельно, а что – только с помощью руководителя проекта, являются основной задачей оценочной деятельности.

### Содержательное описание критериев оценивания

| Критерий   | Уровни сформированности навыков проектной деятельности   |   |
|--|--|---|
|  | Базовый  | Повышенный  |
| Сформированность умения самостоятельно поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения                                    | Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно с опорой на помощь руководителя ставить проблему и находить способы её решения; продемонстрирована способность приобретать новые знания и / или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания изученного | Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно ставить проблему и находить способы её решения; продемонстрировано свободное владение предметом проектной деятельности. Ошибки отсутствуют        |
| Сформированность навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта                               | Продемонстрированы навыки определения темы, цели, задач и планирования работы. Работа доведена до конца, ожидаемые результаты получены.  | Работа тщательно спланирована и последовательно реализована, своевременно пройдены все необходимые этапы обсуждения и представления.  |
|  | Некоторые этапы выполнялись под контролем и при поддержке руководителя. При этом проявляются отдельные элементы самоконтроля и самооценки обучающегося.  | Контроль и коррекция осуществлялись самостоятельно.   |
| Сформированность умения применять полученные знания, раскрыть содержание работы  | Продемонстрировано понимание содержания выполненной работы. В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки.  | Продемонстрировано свободное владение предметом проектной деятельности. Ошибки отсутствуют.   |
| Сформированность умения ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы | Продемонстрированы навыки оформления проектной работы и пояснительной записки, а также подготовки простой презентации. Автор отвечает на вопросы.  | Тема ясно определена и пояснена. Текст / сообщение хорошо структурированы. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно и аргументированно. Работа вызывает интерес. Автор свободно отвечает на вопросы. |

Ниже представлен оценочный лист проектной работы (максимальный балл по каждому критерию - 10).

### Оценочный лист

| Ф.И.О.<br>(группа) | Актуальность темы | Соответствие выбранной тематике | Структурная целостность работы | Качество решения | Сложность | Умение работать с профильными программами в VR/AR-сфере | Проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию | Разработка 3D-модели | Сложность кода программы | Защита проекта |
|--------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------|---|--|----------------------|--------------------------|----------------|
|                    |                   |                                 |                                |                  |           |   |  |                      |                          |                |
|                    |                   |                                 |                                |                  |           |   |  |                      |                          |                |
|                    |                   |                                 |                                |                  |           |   |  |                      |                          |                |
|                    |                   |                                 |                                |                  |           |   |  |                      |                          |                |

### Оценочный лист для оценки защиты проекта

\_\_\_\_\_

Ф.И.О.

Шкала оценивания компетентностей:

2 балла: продемонстрирована в полной мере / сформирована;

1 балл: продемонстрирована частично / частично сформирована;

0 баллов: не продемонстрирована / не сформирована.

После подсчёта баллов каждого учащегося определяется суммарная оценка по следующим критериям:

0 – 50 баллов: низкий уровень освоения программы;

51 – 70 баллов: средний уровень освоения программы;

71 – 100 баллов: высокий уровень освоения программы.

| Критерии оценки (максимальный балл - 10)   | Балл |
|--|------|
| <b>1. Тема проекта</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформулирована лаконично;</li> <li>– используемые понятия логически взаимосвязаны;</li> <li>– отражает характерные черты проблемы;</li> <li>– чётко отражает суть работы, соответствует её содержанию;</li> <li>– соответствует индивидуальной образовательной траектории развития учащегося;</li> <li>– сформулирована с учётом типа проекта</li> </ul>   |      |
| <b>2. Разработанность проекта</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– структура проекта соответствует его теме;</li> <li>– разделы проекта отражают основные этапы работы над проектом;</li> <li>– перечень задач проектной деятельности направлен на достижение конечного результата проекта;</li> <li>– ход проекта по решению поставленных задач представлен в тексте проектной работы;</li> <li>– выводы по результатам проектной деятельности зафиксированы в тексте проектной работы</li> </ul>                             |      |
| <b>3. Презентация проекта</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектная работа сопровождается компьютерной презентацией;</li> <li>– компьютерная презентация выполнена качественно, её достаточно для понимания концепции проекта без чтения текста проектной работы;</li> <li>– содержание всех элементов выступления даёт общее представление о теме работы, средний уровень культуры речи</li> </ul>   |      |
| <b>4. Защита проекта</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защита проекта сопровождается компьютерной презентацией;</li> <li>– в ходе защиты проекта учащийся демонстрирует развитые речевые навыки и не испытывает коммуникативных барьеров;</li> <li>– учащийся уверенно отвечает на вопросы по содержанию проектной деятельности;</li> <li>– учащийся демонстрирует осведомлённость в вопросах, связанных с содержанием проекта; способен дать развёрнутые комментарии по отдельным этапам проектной деятельности</li> </ul> |      |
| <b>5. Результат проекта (продукт)</b>  |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– достижение цели проекта и получение результатов, соответствующих определённым заранее требованиям;</li> </ul>   |      |
| <b>Максимальное количество</b>   | 10   |
| <b>ИТОГО</b>   |      |



## **2.4 Оценочные материалы (приложение 1)**

В процессе реализации программы осуществляются различные виды и формы контроля. На протяжении всего обучения текущий контроль представлен в виде опроса, наблюдения, тестирования, выполнения практических заданий. Обязателен промежуточный контроль в конце каждого раздела: выполнение и демонстрация проектов.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты итогового проекта.

Количественные итоги вводного модуля:

- не менее двух разработанных роботов, из них одно — разработанное в команде.

Качественные итоги вводного модуля:

- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;

- знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т. ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки

- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария
- навыки создания роботов;
- базовые навыки 3D-моделирования;
- базовые навыки программирования на языке.

Защита проекта проводится с участием эксперта в данной области Дяченко Олег Иванович, главный специалист по информационным технологиям Управления образования Администрации г. Тынды.

## **2.5 Методические материалы**

При составлении образовательной программы в основу положены следующие принципы:

- единства обучения, развития и воспитания;
- последовательности: от простого к сложному;
- систематичности;
- активности;
- наглядности;
- интеграции;
- прочности;
- связи теории с практикой.

Методы обучения (словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный,

репродуктивный, игровой и др.) и воспитания (убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация и др.)

Формы организации образовательной деятельности: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая, коллективная работа.

Формы организации учебного занятия - учебное занятие; занятие-фантазия; занятие-игра; практическое занятие.

Педагогические технологии - технология группового обучения, технология дифференцированного обучения, технология развивающего обучения, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, здоровье сберегающая технология.

При реализации Программы также используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях. Авторские презентации, авторские обучающие пособия по конструированию и программированию, обучающие видеоролики.

## **2.6 Список литературы**

### **Список литературы для педагога**

1. Горнов, О. А. Основы робототехники и программирования с VEX EDR./ О.А. Горнов. - М.: Экзамен, 2016. - 160 с.
2. Ермишин, К.В.- Методические рекомендации для преподавателя: Учебнометодическое пособие/ К.В. Ермишин, М.А. Кольин, Д.Н. Каргин, А.О. Панфилов - М.: Издательство «Экзамен», 2015. - 255 с.
3. Копосов, Д. Г. Технология. Робототехника. 7-8 классы: учебник: модуль "Робототехника" / Д. Г. Копосов. - М.: Просвещение, 2021. - 175 с.
4. Копосов, Д.Г. Технология. Робототехника на платформе Arduino. 9 класс: учебник/ Д. Г. Копосов. - М.: Просвещение, 2021. - 176 с.
5. Мацаль, И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. - М.: Издательство «Экзамен», 2016. - 144 с.
6. Павлова, Н. Г. Робототехника. Основы программирования робота Lego Mindstorms EV3 в TRIK Studio: практическое пособие / Н. Г. Павлова. - Тюмень: ГАПОУ ТО «Колледж цифровых и педагогических технологий», 2019.- 119 с.
7. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. / У. Соммер. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 256 с.
8. Чупин, Д.Ю. Образовательная робототехника: учебное пособие. / Д.Ю. Чупин, А.А. Ступин, Е.Е. Ступина, А.Б. Классов — Новосибирск: Агентство «Сибпринт», 2019. -114 с.

9. Шернич, Э. Arduino для детей / Э. Шернич, пер. с нем М. М. Степаненковой. - М.: ДМК Пресс, 2019. - 170 с.

### Список литературы для обучающихся

1. Ермишин, К.В. Методические рекомендации для ученика: образовательный робототехнический модуль VEX EDR/ К.В. Ермишин, М.А. Кольин, С.А. Баранчук. - М.: Издательство «Экзамен», 2014. - 96 с.
2. Мацаль, И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. - М.: Издательство «Экзамен», 2016. - 144 с.
3. Тарапата, В.В. Настольная книга разработчика роботов. / В.В.Тарапата, Н.Н. Самылкина- М.: Лаборатория знаний, 2017. - 109 с.

### Список электронных ресурсов

1. VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Электронный ресурс]. /- Режим доступа: <http://vexacademy.ru/index.html>.
2. Быстрый старт в Arduino [Электронный ресурс]./Режим доступа: <https://www.prorobot.ru/load/bystriy-start-arduino-na-russkom/pdf>.
3. Руководство пользователя LegoMindstormsEV3 [Электронный ресурс]./Режим доступа: <https://clck.ru/Nt7Bj>.
4. Робофест. Соревнования [Электронный ресурс]./Режим доступа: <http://www.russianrobofest.ru/sorevnovaniya/>.
5. Russian Robot Olympiad Innopolis: правила и регламенты [Электронный ресурс]./Режим доступа: <http://robolymp.ru/rules-and-regulations/>.
6. РОБОФИНИСТ [Электронный ресурс]. / Режим доступа: <https://robofinist.ru/>.
7. Строим вместе с Карандашом и Самоделкиным [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <http://karandashsamodelkin.blogspot.ru>.
8. Учебные пособия [Электронный ресурс]./Режим доступа: <https://www.polymedia.ru/docs/technolab/posobiya/>.

**Контрольно-оценочные материалы** Программы «Программирование роботов » включают в себя материалы для проведения входного контроля.

**Входной контроль  
по программе «Программирование роботов»**

**Цель:** определение уровня предметных знаний по робототехнике перед обучением по Программе.

**Форма проведения:** тестирование

**Дата проведения:** сентябрь

**Инструкция:**

*В тесте 18 вопросов. За каждый правильный ответ на вопросы с 1 по 18 начисляется 1 балл.*

*Максимальное количество баллов 18.*

**Критерии уровня предметных знаний по сумме баллов:**

*Высокий уровень [18-15 баллов]*

*Средний уровень [14 -11 баллов]*

*Низкий уровень [10 баллов и ниже]*

Результаты заносятся в таблицу

| № п/п | Фамилия, имя обучающегося | Результат тестирования |         |        |
|-------|---------------------------|------------------------|---------|--------|
|       |                           | Высокий                | Средний | Низкий |
|       | Группа _____              |                        |         |        |
|       |                           |                        |         |        |
|       | <b>Всего:</b>             |                        |         |        |

**Тест**

**1. Что такое программа? \*1 балл**

- А. Схема управления моторами и датчиками для роботов.
- Б. Алгоритм, записанный на одном из языков программирования.
- В. Инструкция по сборке роботов.
- Г. Правила и законы электронных компонентов робота.

**2. Датчик EV3, позволяющий измерять расстояния до объектов, называется... \*1 балл**

- А. Дальномер
- Б. Гироскопический
- В. Линейка
- Г. Ультразвуковой

**3. Кто сформулировал три закона Робототехники? Назовите Имя и Фамилию писателя фантаста, сформулировавшего три закона робототехники. \* 1 балл**

- А. Герберт Уэллс
- Б. Айзек Азимов
- В. Джеймс Кэмерон
- Г. Евгений Замятин

**4. Сколько типов датчиков в наборе Lego Mindstorms Ev3 образовательная версия. \*1 балл**

- А. 3
- Б. 4
- В. 5
- Г. 6

**5. Сколько моторов в наборе Lego Mindstorms Ev3 образовательная версия. \* 1 балл**

- А. 2
- Б. 3
- В. 4
- Г. 5

**6. Блок EV3 имеет. \*1 балл**

- А. 5 выходных и 4 входных порта
- Б. 4 выходных и 4 входных порта
- В. 3 выходных и 4 входных порта
- Г. 4 выходных и 3 входных порта

**7. В какие порты блока EV3 подключаются датчики? \* 1 балл**

- А. Цифровые
- Б. Буквенные
- 8. Любые

**8. Реальное максимальное расстояние датчика, измеряющего расстояние до объекта? \*1 балл**

- 1. 50 см.
- Б. 100 см.
- 8. 150 см.
- Г. 255 см.

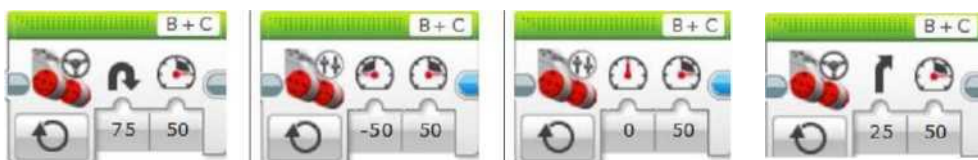
**9. Какой из блоков выполняет разворот на месте (вокруг своей оси)? \*1 балл**

А

Б

В

Г



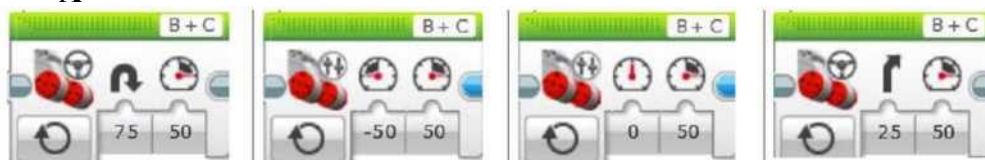
**10. Какой из блоков выполняет плавный поворот? \*1 балл**

А

Б

В

Г



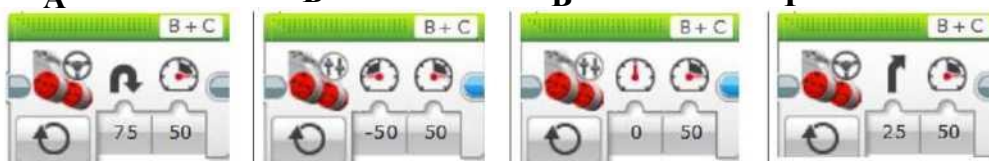
**11. Какой из блоков выполняет поворот одним мотором? \*1**

А

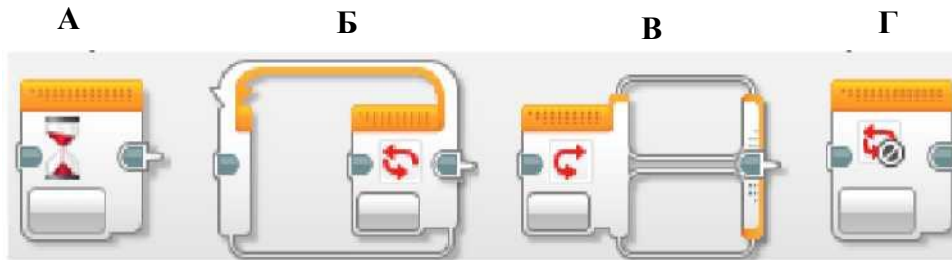
Б

В

Г



12. Какой из блоков называется переключателем? \*1 балл



13. В чем измеряется длина балки в конструкторе Lego Mindstorms? \* 1 балл

- А. В сантиметрах
- Б. В миллиметрах
- В. В модулях
- Г. В градусах

14. Выберите на рисунке все штифты и запишите их номера по порядку: \*1 балл



15. Чем отличается черный штифт черного цвета от серого? \*1 балл

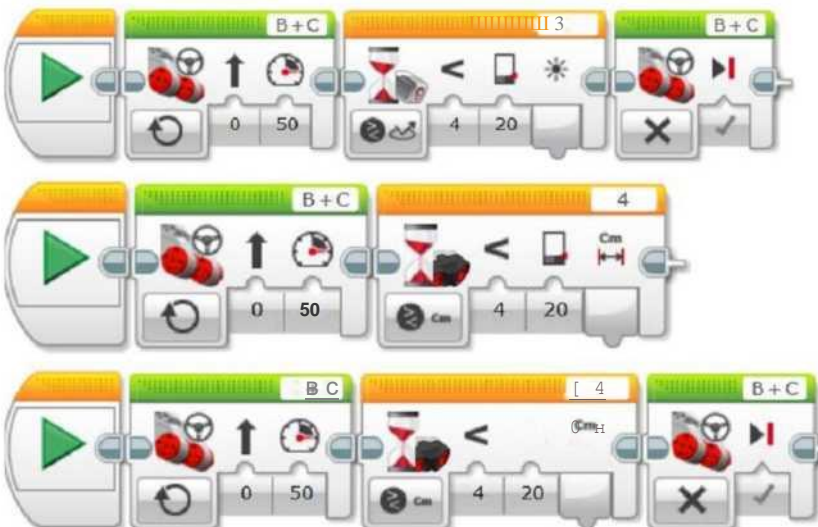
- А. Фиксацией
- Б. Только цветом
- В. Длиной
- Г. Размером

16. Выберите неправильные имена программы: \*1 балл

- 1. Вася
- 2. Target
- 3. Программа2000
- 4. Tu-154
- 5. К2Я2

17. Выберите программу для реализации следующего алгоритма:

ехать прямо до тех пор, пока датчик ультразвука не обнаружит препятствие на расстоянии менее 20 см., после чего остановиться. \* 1 балл



18. Как называется самая маленькая деталь в базовом наборе Lego Mindstorms EV3

**образовательная версия? \* 1 балл**

1. Заглушка
2. Штифт
3. 2-х модульная крестовина (ось)
4. 15-ти модульная балка
5. Н-образная балка

**Ответы:** 1-Б, 2-Г, 3-Б, 4-Б, 5-Б, 6-Б, 7-А, 8-Б, 9-Б, 10-Г, 11-В, 12-В, 13-В, 14-2,3,5, 15-А 16-1,3,5, 17-В, 18 -1

**Итоговый контроль  
по программе «Программирование роботов 2»**

**Цель:** определение уровня предметных знаний по робототехнике после освоения Программы.

**Форма проведения:** тестирование

**Дата проведения:** май

**Инструкция:**

*В тесте 20 вопросов. За каждый правильный ответ на вопросы с 1 по 20 начисляется 1 балл.*

*Максимальное количество баллов 20.*

**Критерии уровня предметных знаний по сумме баллов:**

*Высокий уровень [20-15 баллов]*

*Средний уровень [14 - 11 баллов]*

*Низкий уровень [10 баллов и ниже] Результаты заносятся в таблицу*

| № п/п | Фамилия, имя обучающегося | Результат тестирования |         |        |
|-------|---------------------------|------------------------|---------|--------|
|       |                           | Высокий                | Средний | Низкий |
|       | Группа __                 |                        |         |        |
|       |                           |                        |         |        |
|       |                           |                        |         |        |
|       | <b>Всего:</b>             |                        |         |        |

**Тест**

**1. Что из перечисленного не является методом передачи мощности от вала к шестерне? \* 1 балл**

- А. Вал со шпоночным пазом
- В. Шлицевой вал
- С. Шестигранный вал
- Д. Вал с Е-образным фиксатором

**2. Цилиндрические зубчатые колеса передают движение между двумя \_\_\_\_\_ осями. \*1 балл**

- А. Перпендикулярными
- В. Параллельными

- C. Коллинеарными  
D. Пересекающимися
- 3. Червячные передачи передают мощность между осями. \* 1 балл**  
A. Перпендикулярными  
B. Коллинеарными  
C. Пересекающимися  
D. Параллельными
- 4. Если входное 12-зубое цилиндрическое ЗК вращается со скоростью 100 об/мин, какова выходная скорость 60-зубого ЗК, зацепленного с ней? \* 1 балл**  
A. 20 об/мин  
B. 40 об/мин  
C. 250 об/мин  
D. 500 об/мин
- 5. Сколько операторов могут участвовать в матче соревнований VRC? \* 1 балл**  
A. 1  
B. 2  
C. 3  
D. Без ограничений
- 6. Что из перечисленного может привести к отказу в получении допуска к игре для команды? \*1 балл**  
A. Пайка металлических элементов VEX  
B. Осадка ключа VEXnet  
C. Установка флагодержателя слишком низко  
D. Обрезка шестерни в половину
- 7. Что означает данная запись на языке EV3 Basic: Motor.Move("BC", -30, 720, "True")? \*1 балл**  
A. моторы В и С повернуть на угол -30, скорость 720 и затормозить;  
B. моторы В и С повернуть на угол -30, скорость 720 и не тормозить;  
C. моторы В и С на скорости -30 повернуть на 2 оборота (720 градусов) и затормозить;  
D. моторы В и С на скорости -30 повернуть на 2 оборота (720 градусов) и не затормозить;
- 8. Чтобы моторы работали 3 секунды с одинаковой мощностью нужно написать на языке EV3 Basic программу: 1 балл**

|   |  |
|---|--|
| A. Motor.Start("BC".80)<br>Program.Delay(3000)<br>Motor.Stop("BC"."True") | C Motor.StartSync("BC". 50. -50)<br>Program. Del ay(3000) Motor.<br>StopC"BC", "True") |
| B. Motor.Startf"BC-.50)<br>Program.Delay(3)<br>Motor.Stopf"BC ."True")    | D Motor.StartSync("BC". 50.-50)<br>Program. Delay(3)<br>Motor.Stop("BC"."True")        |

- 9. Эта команда языка EV3 Basic используется для того, чтобы робот мог двигаться по изогнутой линии или разворачиваться на месте, используя два мотора с разными скоростями вращения: \* 1 балл**  
A. Motor.Schedule(...)  
B. Motor.Move(...)  
C. Motor.Start(...)  
D. Motor.MoveSync(...)
- 10. Для определения времени работы моторов используется команда Program.Delay() в языке EV3 Basic. В каких единицах записывается задержка: \* 1 балл**  
A. наносекунды;  
B. миллисекунды;



C. секунды;

D. минуты;

**11. Выберите вариант, где правильно записан цикл с параметром на языке EV3 Basic: \* 1 балл**

A. For i=1 to 10 do  
Motor.Move("BC". 50.720. "True")  
EndFor}

C. for{inti=1;i<10;i++){  
Motor.Move("BC". 50.720."True")

B. Fori=1 to 10-Ifi=lthen  
Motor.Move("BC".50.720. "True") Motor.Move("BC".50. 720. "True")  
EndForendif

**12. Манипуляторы используются для: \* 1 балл**

A. Перемещения робота из одного местоположения в другое.

B. Взаимодействия с окружающей робота средой.

C. Обеспечения отклика к роботу.

D. Управления откликом от робота.

**13. Промышленные роботы используются в основном для проведения исследований. \* 1 балл**

A. Истина

B. Ложь

**14. Что представляет собой расстояние между квадратными отверстиями металлических конструктивных элементов VEX?**

A. 0,25 дюймов

B. 0,375 дюймов

C. 0,5 дюймов

D. 0,75 дюймов

**15. Гайка какого типа, входящая в систему проектирования VEX Design System, имеет пластиковую вставку для предотвращения самопроизвольного выкручивания винта? \* 1 балл**

A. с предохранительной защелкой

B. с нейлоновой вставкой

C. барашковая

D. колпачковая

**16. Что из перечисленного ниже не является примером подсистемы робота? \* 1 балл**

A. Мощность

B. Датчик

C. Подъемный механизм

D. Колеса

**17. Какие из перечисленных компонентов входят в пневматическую подсистему? \* 1 балл**

A. Гибкие трубки

B. Поршень

C. Электродвигатель

D. Передача

**18. Какие из перечисленных компонентов входят в подсистему ходовой части? \* 1 балл**

A. Рабочее колесо

B. Редукционное колесо

C. Микроконтроллер

D. Опора

**19. Как это называется, когда для подъема груза проектировщик использует в проекте подъемного механизма гибкие трубки? \* 1 балл**

A. Балансировка нагрузки

- В. Пассивная поддержка
- С. Балансировка электродвигателя
- Д. Механическое преимущество

**20. Как рассчитывается длина окружности колеса? \* 1 балл**

- А. Радиус/2 x Pi
- В. Диаметр x 2 x Pi
- С. Радиус x Pi
- Д. Диаметр x Pi

**Ответы:** 1-D, 2-B, 3-A, 4-A, 5-B, 6-A, 7-C, 8-A, 9-D, 10-B, 11-B, 12-B, 13-B, 14-C, 15-B, 16-D, 17-B, 18 -C, 19-B, 20 - D

### Контроль метапредметных и личностных результатов обучения

**Цель:** определение метапредметных и личностных результатов обучения.

**Форма проведения:** защита творческого проекта.

**Дата проведения:** май

**Инструкция:** Разработать и защитить творческий проект на выбранную тему. Работа над проектом осуществляется в командах (количество участников командного проекта - 2 человека).

**Темы проектов по робототехнике:**

- Робот-помощник
- Энергоботы
- Автоматические роботы
- Космороботы
- Бытовые роботы
- Танцующие роботы
- Агроботы
- Робот-манипулятор
- Военная техника
- Транспортные средства

При защите проектов педагогом заполняется таблица.

| № | ФИО обучающегося | Результаты     |         |            |
|---|------------------|----------------|---------|------------|
|   |                  | Метапредметные | Уровень | Личностные |
|   |                  |                | Уровень | Уровень    |

|  | планирование процесса познавательной деятельности | умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности | умение проявлять инициативу и самостоятельность | заинтересованность в познавательной деятельности | способность к самооценке своей учебной деятельности |
|--|---|---|---|--|---|
|  |   |   |   |  |   |
|  |   |   |   |  |   |
|  |   |   |   |  |   |

**Уровень выраженности оцениваемого результата:**

**В - высокий, С - средний, Н - низкий.**

**Критерии оцениваемого результата:**

**Метапредметные**

***Планирование процесса познавательной деятельности:***

В - обучающийся активно участвует в планировании; работа представлена своевременно в полном объеме в соответствии с поставленной задачей.

С - обучающийся участвует в планировании, но не активно; незначительное нарушение сроков выполнения, в целом объем соответствует выполненной задаче.

Н - обучающийся не участвовал в планировании; работа представлена со значительным нарушением сроков, не в полном объеме соответствует выполнению задачи.

***Умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности:***

В - умеет работать в команде, знает свою роль в команде, эффективно обменивается знаниями. Занимает в команде лидирующую позицию, либо позицию «генератора идей». Осуществляет активное взаимодействие между участниками команды с выходом на общий результат.

С - коммуникабелен, легко вливается в коллектив. Успешно выполняет определенную в команде «функцию», осуществляет активное взаимодействие между участниками команды в рамках определенной «функции».

Н - предпочитает работать в одиночку. Индивидуалист. Успешно выполняет определенную в команде «функцию».

***Умение проявлять инициативу и самостоятельность***

В - тема проекта предложена самим обучающимся, работа в целом выполнялась самостоятельно.

С - тема выбрана из предложенных педагогом, в ходе работы требовались консультации педагога или сверстников.

Н - тема выбрана из предложенных педагогом, работа выполнялась с нарушением сроков и при непосредственном участии педагога.

**Личностные**

***Заинтересованность в познавательной деятельности:***

В - проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию.

С - устойчивый учебно-познавательный интерес, но он не выходит за пределы изучаемого материала.

Н - интерес возникает к новому материалу, но не к способам решения.

***Способность к самооценке своей учебной деятельности***

В - может самостоятельно оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных способов действия

С - может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных ему способов действий

Н - приступая к решению новой задачи, пытается оценить свои возможности относительно ее решения, однако при этом учитывает лишь то, знает он ее или нет, а не возможность изменения известных ему способов действия.