**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. Тынды 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  ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды  Протокол №10  от «20» июня 2022 г. | УТВЕРЖДАЮ  Директор ЦЦОД «IT-куб»  г. Тынды  А.В. Дыняк \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Приказ № 70-осн  от «20» июня 2022 г. |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА С УЧЕТОМ СТАНДАРТА WORLDSKILLS ПО КОМПЕТЕНЦИИ**

**«МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

**Направленность:** техническая

**Уровень программы:** базовый

**Возраст обучающихся:** 12 - 15 лет

**Срок реализации:** 1 год **(**144 часа)

Составители (разработчики):

Иричук Марина Владимировна

методист

г. Тында, 2022

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы:**……………… | 3 |
| 1.1 Пояснительная записка……………………..…………………………………. | 3 |
| 1.2 Цель и задачи программы…………………………………………………… | 10 |
| 1.3 Содержание программы……………………………………………………… | 12 |
| 1.4 Планируемые результаты…………………………………………………… | 15 |
| **Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий:**………… | 17 |
| 2.1 Календарный учебный график……………………………………………… | 17 |
| 2.2 Условия реализации программы……………………………………………… | 18 |
| 2.3 Формы аттестации…………………………………………………………… | 19 |
| 2.4 Оценочные материалы………………………………………………………… | 27 |
| 2.5 Методические материалы…………………………………………………… | 27 |
| 2.6 Список литературы…………………………………………………………… | 28 |
| Приложение №1…………………………………………………………………… | 30 |
| Приложение № 2…………………………………………………………………... | 37 |

**Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы**

1.1 Пояснительная записка

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку.

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Дополнительная общеразвивающая программа «Мобильная робототехника» (базовый уровень) предназначена для начинающих и не требует специальных входных знаний. Робототехнический конструктор VEXcode VR – это удачное образовательное решение, позволяющее показать все базовые принципы робототехники и воплотить в реальности самые смелые идеи. На занятиях осуществляется работа с образовательными конструкторами серии VEXcode VR. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RobotС.

VEXcode VR – это один из интереснейших способов изучения робототехники и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающиеся смогут запрограммировать робота на выполнение определенных функций. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мобильная робототехника» имеет **техническую направленность** и ориентирована на использование конструкторов VEXcode VR и другие для организации коллективной творческой, конструкторской, проектной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мобильная робототехника» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

* Федеральный закон от 29.12.20212 №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 н 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»);
* Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 30.03.2022 № 678-р);
* Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196);
* Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 сентября 2021г. № 652н);
* Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019);
* 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.** Мобильная робототехника является быстроразвивающейся, ориентированной на решение проблем отраслью, в которой техник-робототехник и инженер-робототехник играют значительную и постоянно возрастающую роль. Именно эта область на современном этапе является очень важной частью практически всей промышленности с прикладным применением в разнообразных отраслях, включая обрабатывающую промышленность, сельское хозяйство, аэрокосмическую промышленность, горнодобывающую промышленность и медицину. Теоретическое и практическое обучение специалистов в области мобильной робототехники основано на механических системах и системах управления мобильными роботами. Специалисты в области мобильной робототехники проектируют, производят, собирают, устанавливают, программируют, управляют и обслуживают механические, электрические системы и системы управления мобильным роботом, а также выявляют и устраняют неисправности в системе управления мобильным роботом. Мобильная робототехника включает в себя элементы механики и компьютерных технологий. Компьютерные технологии, применяемые в мобильной робототехнике, – это элементы информационных технологий, программирование автоматизированных систем управления.

Образовательная робототехника как межпредметная дисциплина, компактно и интересно знакомит детей с законами физики, математики, основами программирования. Следующим этапом после изучения основ образовательной робототехники является мобильная робототехника, которая позволяет продолжить обучение в области проектирования, конструирования, программирования. Общая теория подкрепляется дифференцированной по уровням практикой внутри одного образовательного пространства. Гармоничное сочетание образовательного и соревновательного компонентов сохраняет высокий интерес детей к предмету на протяжении всего учебного периода.

**Новизна программы** заключается в принципиально новом подходе к обучению робототехнике и проведению ранней профориентационной работы. Освоение данной программы позволит обучающимся участвовать в окружных чемпионатах по компетенции

«Мобильная робототехника», а также на раннем этапе самоопределиться с будущей профессией и подготовиться к продолжению образования в высших учебных заведениях технического направления.

Развитие ранней профориентационной деятельности требует внедрения современного оборудования. Так, например, использование комплектов по мобильной робототехнике WorldSkills Junior (Studica) позволит обучающимся погружаться в профессии, связанные с мобильной робототехникой (инженер-электроник, сервисный инженер по робототехнике, электротехник, разработчик приложений для телефонов, программист по робототехнике, IT-специалист, системный программист, конструктор, кибернетик, проектировщик роботов, проектировщик нейроинтерфейсов по управлению роботами, оператор многофункциональных робототехнических комплексов) через профессиональные пробы.

Программа носит личностно - ориентированный, профориентационный, практико- ориентированный и вариативный характер.

**Отличительная особенность программы.** Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой STUDICA, для обучения техническому конструированию на основе одноимённых конструкторов. Настоящий курс предлагает использование комплекта оборудования WorldSkills Junior Studica) как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Характерным свойством, отличающим программу от других, является сбалансированность образовательного и соревновательного компонентов в подготовке юных робототехников. Практика показывает, что между ними должен быть некий баланс, сохраняющийся на протяжении всего учебного года и подобранный на основе широкого опыта работы по этим двум направлениям.

Необходимо отметить, что образовательная робототехника, основывается на использовании предметов школьной программы, благодаря чему обучающиеся могут более качественно решать конкретные робототехнические задачи, а именно – разработки, проектирования и создания мобильных роботов. Для достижения наилучшего результата необходимо интегрировать в одном процессе когнитивные достижения ряда дисциплин, преподаваемых в учебных заведениях (математика, физика, химия, информатика, технология, и др.). При этом формируется чёткая связь между вышеуказанными дисциплинами, возникает понимание смысла обучения, формируется умение достигать конкретного результата и через участие в робототехнических соревнованиях возникает понимание конкурентной способности идей и решений. Таким образом, утверждается понимание робототехники как комплекса единого знания.

Работа с образовательными конструкторами STUDICA позволяет школьникам узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания, связанных с проектированием, сборкой, установкой, программированием, управлением и обслуживанием прототипов мобильных промышленных роботов, а также диагностикой и ремонтом систем управления мобильными роботами.

Изучая как простые, так и сложные механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

**Педагогическая целесообразность.** Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь ученикам постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получат дополнительные знания в области физики, механики, математики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования механических систем и алгоритмов их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

**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 осуществляются 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, доведение его до рабочего состояния).

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

**Преемственность 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 – индивидуальная, 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** формирование у обучающихся навыков проектирования, изготовления, сборки и наладки мобильного робота.

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

**Задачи программы**

**Обучающие:**

* познакомить с комплектами конструкторов WorldSkills Junior (Studica);
* познакомить с системами управления мобильным роботом;
* углубить знания по использованию стандартных средств программирования Appfox.ru, для обеспечения эффективного контроля передвижений робота;
* научить проектированию робота с учётом требований техники безопасности;
* научить разрабатывать и собирать мобильное устройство (робота), способного функционировать полностью в автономном режиме для выполнения задач;
* научить изготовлять структурные и механические элементы, необходимые для дополнительной конструкции (прототипа);
* научить загружать, устанавливать и выполнять все требуемые физические и программные настройки, необходимые для эффективного использования всего оборудования;
* научить интегрированию датчиков в дополнительную конструкцию;
* научить автономному управлению мобильным роботом;
* познакомить с технологией построения беспроводной сети и взаимосвязи робота и компьютера;
* сформировать навыки работы с датчиками и двигателями;
* развить навыки решения задач по компетенции «мобильная робототехника»;
* углубить математические понятия: движение, расстояние, переменные, фигуры, периметр, площадь, окружность, диаметр, градусная мера угла; физические понятия: скорость движения, крутящий момент (момент силы), мощность, напряжение, ускорение, время и т.д.; понятия из области информатики: логические значения, логические операции, алгоритмические конструкции, типы величин, основные правила программирования, данные, правила записи основных операторов (ввод, вывод, присваивание, ветвление, цикл).

**Развивающие:**

* развивать логическое и пространственное мышление, наблюдательность, внимательность, память;
* развивать у обучающихся навыки практического решения задач в конкретных профессиональных ситуациях;
* развивать умение самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, умение находить новые решения;
* сформировать умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
* развивать умение получения информации из различных источников и использования её для достижения цели;
* совершенствование навыков самостоятельной работы;
* развивать умение организовывать и выполнять различные творческие работы по созданию технических изделий;
* углубить знания о таких профессиях, как программист по робототехнике, инженер-электроник, сервисный инженер по робототехнике, электротехник, IT- специалист, системный программист, конструктор, кибернетик, проектировщик роботов, проектировщик нейроинтерфейсов по управлению роботами, оператор многофункциональных робототехнических комплексов.

**Воспитательные:**

* развивать навыки коммуникативной компетенции: навыки сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
* способствовать социализации и адаптации обучающихся в современном обществе;
* формировать культуру здорового и безопасного образа жизни;
* воспитать умения ценить достижения других и стремиться самим к успеху;
* воспитать целеустремлённость, настойчивость и последовательность в своей деятельности;
* развить у обучающихся навыки к самостоятельности, аккуратному и качественному выполнению своей работы.

**1.3 Содержание программы**

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Разделы и темы** | **Количество часов** | | | **Формы аттестации/**  **контроля** |
| **всего** | **теория** | **практика** |
| **I** | **Раздел 1. Знакомство с движением WorldSkillsJunior** | **4** | **4** |  |  |
| 1.1 | Ознакомление с WSI и WorldSkills Россия. Стандарт компетенции WS «Мобильная робототехника» | 4 | 4 |  | Опрос, педагогическое наблюдение |
| **II** | **Раздел 2. Организация работы Мобильная робототехника** | **10** | **4** | **6** |  |
| 2.1 | Требования техники безопасности и охраны труда | 6 | 4 | 2 | Опрос, педагогическое наблюдение |
| 2.2 | Устройство и оборудования компетенции | 4 |  | 4 | Опрос, педагогическое наблюдение |
| **III** | **Раздел 3. Основы робототехнического конструирования и программирования** | **112** | **36** | **76** |  |
| 3.1 | Теоретические основы Мобильной робототехники | 8 | 8 |  | Опрос, педагогическое наблюдение |
| 3.2 | Основы программирования | 24 | 6 | 16 | Опрос, педагогическое наблюдение |
| 3.3 | Датчики VEX IQ | 16 | 6 | 10 | Опрос, педагогическое наблюдение |
| 3.4 | Решение задач. Задачи конструирования. | 64 | 16 | 50 | Практическая работа |
| **IV** | **Итоговая контрольная работа** | **4** |  | **4** | Контрольная работа |
| **V** | **Практическая работа** | **14** |  | **14** | Соревнование |
|  | **ИТОГО:** | **144** | **44** | **100** |  |

**Содержание учебного плана программы**

**Раздел 1. Знакомство с движением WorldSkillsJunior – 4 часа**

**Тема 1.1 Ознакомление с WSI и WorldSkills Россия. Стандарт компетенции WS «Мобильная робототехника» - 4 часа**

***Теория:*** Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия. Стандарт компетенции WSSS «Мобильная робототехника» (конкурсное задание, техническое описание, инфраструктурный лист, схема и оборудование рабочих мест, требования к технике безопасности, критерии оценивания, кодекс этики, основные термины).

**Раздел 2. Организация работы Мобильная робототехника – 10 часов**

**Тема 2.1 Требования техники безопасности и охраны труда – 6 часов**

***Теория:*** Изучение документов, касающихся правил техники безопасности применительно к мобильной робототехнике в стране проведения Соревнований.

***Практика.*** Продемонстрировать обучающимся устранения выявленные нарушениями правил техники безопасности.

**Тема 2.2 Устройство и оборудования компетенции – 4 часа**

***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.

**Тема 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.

**Раздел 3. Основы робототехнического конструирования и программирования – 112 часов**

**Тема 3.1 Теоретические основы Мобильной робототехники – 8 часов**

***Теория:*** Возникновение и развитие робототехники. Понятия робот и робототехника. Андроиды. Промышленные, интеллектуальные, непромышленные роботы. Современное состояние робототехники. Направления робототехники. Системы управления роботами. Мобильная робототехника. Функциональная схема робота. Манипуляторы и их классификация. Классификация датчиков. Типы приводов.

**Тема 3.2 Основы программирования – 24 часа**

***Теория:*** Редактор кода программы. Переменные. Математические и логические операции. Математические функции в написании программ для мобильной робототехники. Ввод и вывод данных. Управляющие алгоритмические структуры. Процедуры.

Моторы и их виды. Работа с моторами. Параметры команд для работы с моторами.

Работа с дисплеем. Основные операции работы с дисплеем.

***Практика:*** Редактор кода программы. Переменные. Математические и логические операции. Математические функции в написании программ для мобильной робототехники. Ввод и вывод данных. Управляющие алгоритмические структуры. Процедуры.

**Тема 3.3 Датчики VEXcode VR – 16 часов**

***Теория:*** Датчики и их виды. Работа с датчиками. Инициализация датчиков: касания, расстояния (ультразвукового), гироскопического, инфракрасного, энкодера, цветосветового. Режим работы датчиков.

***Практика:*** Датчики и их виды. Работа с датчиками. Инициализация датчиков: касания, расстояния (ультразвукового), гироскопического, инфракрасного, энкодера, цветосветового. Режим работы датчиков.

**Тема 3.4 Решение задач. Задачи конструирования – 64 часа**

***Теория:*** Изучение теории необходимой для решения практических задач, связанных с установкой и наладкой механических и управляющих систем мобильного робота. Знания чтения чертежей, схем и диаграмм. Проектировка дополнительной конструкции (прототипа) с учётом требований техники безопасности. Подготовка и проведение демонстрации модели.

***Практика:*** Проектирование, изготовление, сборка, наладка и запуск мобильного робота. Анализ применения мобильного робота для выполнения конкретных задач и их соответствия выполняемой работе. Проектирование дополнительной конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных. Разработка дистанционной системы управления контроля разработанной системы управления, работающей независимо от системы управления базового блока робота. Выбор соответствующего аппаратного обеспечения (приводы, датчики). Загрузка, установка и выполнение настроек, необходимых для использования как стандартного, так и дополнительного оборудования робота.

**Раздел 4. Итоговая контрольная работа – 4 часа**

**Тема 4.1 Итоговая контрольная работа – 4 часа.**

***Практика:*** Решение итоговой контрольной работы

**Раздел 5. Практическая работа – 14 часов**

**Тема 5.1 Практическая работа – 14 часов**

***Практика:*** Моделирование, конструирование, сборка, программирование роботов различных направлений.

**1.4 Планируемые результаты**

Освоение содержания рабочей программы «Мобильная робототехника» обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов**:

***Предметные:***

обучающиеся будут ***знать:***

* правила безопасной работы с набором оборудования WorldSkills Junior (Studica);
* основные компоненты конструктора VEXcode VR;
* историю развития конструктора VEXcode VR;
* функциональные возможности оборудования VEXcode VR;
* основы автономного программирования в среде Appfox.ru;
* конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
* компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
* основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;
* основы управления мобильным роботом;
* технологию построения беспроводной сети и взаимосвязи робота и компьютера;
* поле деятельности инженеров, конструкторов, программистов;
* виды соревнований по робототехнике, их регламенты и места проведения;

обучающиеся будут ***уметь:***

* программировать мобильное устройство;
* решать задачи по компетенции «Мобильная робототехника»;
* работать с датчиками и двигателями, программировать в среде Appfox.ru;
* проектировать робота с учётом требований техники безопасности;
* собирать модели робота по эскизу;
* конструировать различные модели;
* применять полученные знания в практической деятельности;
* применять математические понятия: движение, расстояние, переменные, фигуры, периметр, площадь, окружность, диаметр, градусная мера угла; физические понятия: скорость движения, крутящий момент (момент силы), мощность, напряжение, ускорение, время и т.д; понятия из области информатики: логические значения, логические операции, алгоритмические конструкции, типы величин, основные правила программирования, данные, правила записи основных операторов (ввод, вывод, присваивание, ветвление, цикл);
* разрабатывать и собирать мобильное устройство (робота), способного функционировать в автономном режиме для выполнения задач;
* изготовлять структурные и механические элементы, необходимые для дополнительной конструкции (прототипа);
* загружать, устанавливать и выполнять все требуемые физические и программные настройки, необходимые для эффективного использования всего оборудования;
* интегрировать датчики в дополнительную конструкцию;
* работать с датчиками и двигателями;
* автономно управлять мобильным роботом, используя программное обеспечение;

обучающиеся будут ***владеть:***

* навыками работы с моделями мобильных роботов;
* навыками работы в среде Appfox.ru.

***Метапредметные:***

* владеет навыками технического проектирования и конструирования;
* применяет навыки логического и пространственного мышления, наблюдательности, внимательности в процессе творческой деятельности;
* владеет навыками практического решения задач в конкретных профессиональных ситуациях, навыками самостоятельной работы;
* владеет навыками организовывать и выполнять различные творческие работы по созданию технических изделий;
* имеет представление о таких профессиях как программист по робототехнике, инженер-электроник, сервисный инженер по робототехнике, электротехник, IT- специалист, системный программист, конструктор, кибернетик, проектировщик роботов, проектировщик нейроинтерфейсов по управлению роботами, оператор многофункциональных робототехнических комплексов;
* умеет самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, уметь находить новые решения;
* умеет работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
* умеет получать информацию из различных источников и использования её для достижения цели;
* умеет создавать технические изделия в области знаний настоящей программы.

***Личностные:***

* свободно сотрудничает в коллективе, малой группе (в паре), участвует в беседе, обсуждении;
* ответственно выполняет задания;
* свободно ориентируется в современном обществе;
* осознает важность здорового и безопасного образа жизни.

**Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий**

**2.1 Календарный учебный график (Приложение 1)**

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебном 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 – 06.09.2022г.

Окончание обучения – 31.05.2023г.

|  |  |
| --- | --- |
| **Срок обучения** | **1 год** |
| Начало учебного года | 06.09.2022г. |
| Окончание учебного года | 31.05.2023г. |
| Выходные дни | 31.12.2022г. – 08.01.2023г. |
| Количество учебных недель | 36 недель |
| Количество часов за весь период обучения | 144 часа |
| Продолжительность занятия  (академический час) | 40 мин |
| Периодичность занятий | 2 раза в неделю по 2 часа |
| Промежуточная аттестация | 21.11.2022г. – 25.11.2022г. |
| 20.03.2023г. – 24.03.2023г. |
| Итоговая аттестация | 22.05.2023г. – 31.05.2023г. |
| 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 молодёжи» от 28.09.2020г.

- ТБ, пожарной безопасности.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование** | **Количество, шт.** |
| **Оборудование педагога** | | |
| 1. | Стационарный компьютер тип 1 | 1 |
| 2. | Монитор | 1 |
| 3. | МФУ | 1 |
| **Рабочее место обучающегося** | | |
| 7. | Стационарный компьютер тип 2 | 12 |
| 8. | Монитор | 12 |
| 9. | Системный блок в сборе с комплектующими | 12 |
| **Презентационное оборудование** | | |
| 10. | Моноблочное интерактивное устройство | 1 |
| 11. | Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление | 1 |
| **Дополнительное оборудование** | | |
| 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 Appfox.ru

**Конструкторы:** VEXcode.ru

**Кадровое обеспечение**

Программа реализуется педагогом дополнительного образования.

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

**2.3 Формы аттестации**

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

Процесс обучения предусматривает следующие виды контроля:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Время проведения** | **Цель проведения** | **Формы контроля** |
| **Входной контроль** | | |
| В начале учебного года | Определение уровня развития обучающихся, их творческих и технических способностей. | Тестирование, беседа |
| **Текущий контроль** | | |
| 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, |
| **Промежуточный контроль** | | |
| В конце каждого раздела | Определение степени усвоения обучающимися, сформированности предметных и личностных компетенций | Демонстрация проектов, квест-игра |
| **Итоговый контроль** | | |
| 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, квест-игр, демонстрации проектов.

**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**  **(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 |  |
| **ВСЕГО** |  |

**Критерии оценки кейсов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии** | **Баллы**  **(0-5 баллов)** |
| 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 |  |
| **ВСЕГО** |  |

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.**  **(группа)** | **Актуальность темы** | **Соответствие выбранной тематике** | **Структурная целостность работы** | **Качество**  **решения** | **Сложность** | **Умение разрабатывать роботов и программировать их** | **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** |
| 1. **Тема проекта** |  |
| * сформулирована лаконично; * используемые понятия логически взаимосвязаны; * отражает характерные черты проблемы; * чётко отражает суть работы, соответствует её содержанию; * соответствует индивидуальной образовательной траектории развития учащегося; * сформулирована с учётом типа проекта |  |
| 1. **Разработанность проекта** |  |
| * структура проекта соответствует его теме; * разделы проекта отражают основные этапы работы над проектом; * перечень задач проектной деятельности направлен на достижение конечного результата проекта; * ход проекта по решению поставленных задач представлен в тексте проектной работы; * выводы по результатам проектной деятельности зафиксированы в тексте проектной работы |  |
| 1. **Презентация проекта** |  |
| * проектная работа сопровождается компьютерной презентацией; * компьютерная презентация выполнена качественно, её достаточно для понимания концепции проекта без чтения текста проектной работы; * содержание всех элементов выступления даёт общее представление о теме работы, средний уровень культуры речи |  |
| 1. **Защита проекта** |  |
| * защита проекта сопровождается компьютерной презентацией; * в ходе защиты проекта учащийся демонстрирует развитые речевые навыки и не испытывает коммуникативных барьеров; * учащийся уверенно отвечает на вопросы по содержанию проектной деятельности; * учащийся демонстрирует осведомлённость в вопросах, связанных с содержанием проекта; способен дать развёрнутые комментарии по отдельным этапам проектной деятельности |  |
| 1. **Результат проекта (продукт)** |  |
| * достижение цели проекта и получение результатов, соответствующих определённым заранее требованиям; |  |
| **Максимальное количество** | 10 |
| **ИТОГО** |  |

**2.4 Оценочные материалы (Приложение 2)**

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 c.
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.](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.](https://www.prorobot.ru/load/bystriy-start-arduino-na-russkom.pdf)
3. Руководство пользователя LegoMindstormsEV3 [Электронный ресурс]./Режим доступа: [https://clck.ru/Nt7Bj.](https://clck.ru/Nt7Bj)
4. Робофест. Соревнования [Электронный ресурс]./Режим доступа: [http://www.russianrobofest.ru/sorevnovaniya/.](http://www.russianrobofest.ru/sorevnovaniya/)
5. Russian Robot Olympiad Innopolis: правила и регламенты [Электронный ресурс]./Режим доступа: [http://robolymp.ru/rules-and-regulations/.](http://robolymp.ru/rules-and-regulations/)
6. РОБОФИНИСТ [Электронный ресурс]. / Режим доступа: [https://robofinist.ru/.](https://robofinist.ru/)
7. Строим вместе с Карандашом и Самоделкиным [Электронный ресурс]./ Режим доступа: [http://karandashsamodelkin.blogspot.ru.](http://karandashsamodelkin.blogspot.ru/)
8. Учебные пособия [Электронный ресурс]./Режим доступа: [https://www.polymedia.ru/docs/technolab/posobiya/.](https://www.polymedia.ru/docs/technolab/posobiya/)

Приложение 1

**Календарный учебный график**

**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе**

**«МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

1 группы на 2022 -2023 учебный год

Кучеренко Анатолий Анатольевич, педагог дополнительного образования

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Месяц** | **Число** | **Форма занятия** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** | **Место проведения** | **Форма контроля** |
| **Раздел 1. Знакомство с движением WorldSkills Junior - 4 часа** | | | | | | | |
| 1. | сентябрь |  | Беседа. | 2 | Ознакомление с WSI и WorldSkills Россия. Стандарт компетенции WS «Мобильная робототехника» | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2 | Входной тестирование. Опрос |
| 2. | сентябрь |  | Лекция | 2 | Ознакомление с WSI и WorldSkills Россия. Стандарт компетенции WS «Мобильная робототехника» | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос, педагогическое наблюдение |
| **Раздел 2. Организация работы Мобильная робототехника – 10 часов** | | | | | | | |
| 3. | сентябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Требования техники безопасности и охраны труда | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 4. | сентябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Требования техники безопасности и охраны труда | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 5. | сентябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Требования техники безопасности и охраны труда | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 6. | сентябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Устройство и оборудование компетенций | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 7. | сентябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Устройство и оборудование компетенций | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| **Раздел 3. Основы робототехнического конструирования и программирования – 112 часов** | | | | | | | |
| 8. | сентябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Теоретические основы Мобильной робототехники | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 9. | сентябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Теоретические основы Мобильной робототехники | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 10. | октябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Теоретические основы Мобильной робототехники | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 11. | октябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Теоретические основы Мобильной робототехники | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 12. | октябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 13. | октябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 14. | октябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 15. | октябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 16. | октябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 17. | октябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 18. | ноябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 19. | ноябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 20. | ноябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 21. | ноябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 22. | ноябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 23. | ноябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Основы программирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 24. | ноябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Датчики VEX IQ к ROBOTC | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 25. | ноябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Датчики VEX IQ к ROBOTC | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 26. | ноябрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Датчики VEX IQ к ROBOTC | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 27. | декабрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Датчики VEX IQ к ROBOTC | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 28. | декабрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Датчики VEX IQ к ROBOTC | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 29. | декабрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Датчики VEX IQ к ROBOTC | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 30. | декабрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Датчики VEX IQ к ROBOTC | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 31. | декабрь |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Датчики VEX IQ к ROBOTC | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 32. | декабрь |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 33. | декабрь |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 34. | декабрь |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 35. | декабрь |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 36. | январь |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 37. | январь |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 38. | январь |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 39. | январь |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 40. | январь |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 41. | январь |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 42. | январь |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 43. | февраль |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 44. | февраль |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 45. | февраль |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 46. | февраль |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 47 | февраль |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 48. | февраль |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 49. | февраль |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 50. | март |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 51. | март |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 52. | март |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 53. | март |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 54. | март |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 55. | март |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 56. | март |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 57. | март |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 58. | апрель |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 59. | апрель |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 60. | апрель |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 61. | апрель |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 62. | апрель |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| 63. | апрель |  | Практическое занятие | 2 | Решение задач. Задачи конструирования | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Практическая работа |
| **Раздел 4. Итоговая контрольная работа – 4 часа** | | | | | | | |
| 64. | апрель |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Итоговая контрольная работа | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Контрольная работа |
| 65. | апрель |  | Беседа. Практическое занятие | 2 | Итоговая контрольная работа | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында  каб. № 2 | Контрольная работа |
| **Раздел 5. Практическая работа - 14 часов** | | | | | | | |
| 66. | май |  | Практическое занятие | 2 | Сборка робота к соревнованиям | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2 | Практическая работа |
| 67. | май |  | Практическое занятие | 2 | Программирование робота к соревнованиям | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2 | Практическая работа |
| 68. | май |  | Практическое занятие | 2 | Отработка технического зрения на поле | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2 | Практическая работа |
| 69. | май |  | Практическое занятие | 2 | Отработка позиционирования на поле | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2 | Практическая работа |
| 70. | май |  | Практическое занятие | 2 | Отработка полного цикла на поле | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2 | Практическая работа |
| 71. | май |  | Практическое занятие | 2 | Отладка робота | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2 | Практическая работа |
| 72 | май |  | Практическое занятие | 2 | Итоговый заезд робота | ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2 | Соревнования |
| **Итого** | | | | **144** |  |  |  |

Приложение 2

**Приложение А**

**Конкурсное задание**



Компетенция

(Мобильная робототехника) 12+

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Формы участия в конкурсе
2. Задание для конкурса
3. Модули задания и необходимое время
4. Критерии оценки
5. Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания:12ч.

## 1. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Командная компетенция – 2 человека в команде.

## 2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

Содержанием конкурсного задания являются робототехнические работы.

Участникам конкурса необходимо создать и запрограммировать робота-помощника для завода по сборке грузовых автомобилей, т.е. за основу взята деятельность по перевозу и сортировке автомобильных запчастей. Развоз запчастей — действия по сбору запчастей и сортированию контейнеров с запчастями в зависимости от их назначения конкретному цеху. У каждого цеха есть собственный цвет. Данный процесс распределения цветов позволяет роботу определять какие контейнеры предназначены для конкретного цеха.

На заводе имеется 3 цеха. Обозначены зеленым, красным и синим цветами. Помимо цехов на заводе размещены запчасти и контейнеры для запчастей. Один из цехов (зеленый) принимает контейнеры с запчастями на специальные платформы. Подробное описание поля в приложении 1.

Роботы участников должны обладать следующими возможностями:

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Программируется посредством строкового языка программирования либо системой NILabView

СПОСОБНОСТИ В ОБЛАСТИ СВЯЗИ

* Способен подключаться к пульту беспроводным способом.

СПОСОБНОСТИ В ОБЛАСТИ Распознавания

* Способность распознания назначенных объектов (шины).

СПОСОБНОСТИ В ОБЛАСТИ МОБИЛЬНОСТИ

* Способность перемещаться в автономном режиме управления:
* Обязательная способность мобильности предусматривает перемещение по твердой ровной поверхности.
* Мобильность по отношению к конструкциям в пределах площадки для проведения соревнования размером 1,22 х 2,44 м.
* Мобильность в пределах максимального рабочего пространства робота.

Представляемые Конкурсантами «Робот помощник» используют текущее поколение технологии мобильной робототехники с меньшими возможностями, чем те, которые нужны для решения задачи.

Конкурсанты разрабатывают проект / изготавливают / управляют системой работы с объектами собственной разработки / собственного изготовления, которая может функционировать в двух из указанных ниже режимов управления:

Система управления объектами, вариант 1: Представляемая конкурсантом система управления объектами может работать в автономном режиме.

Система управления объектами, вариант 2: Представляемая конкурсантом система управления объектами может работать при дистанционном управлении оператором, робот и система управления объектами НАХОДЯТСЯ в зоне прямой видимости оператора.

Поставленная перед конкурсантами задача по изготовлению робота заключается в том, что участники должны создать робота, который должен переместиться из стартовой зоны в рабочую область, собрать запчасти с пола, разместить их на контейнерах и внутри контейнеров, распределить контейнеры по цехам (цветам).

Команды в течение соревновательных дней чемпионата будут демонстрировать способность робота к базовым действиям (проезд вперед, назад, поворот вокруг своей оси), способности датчиков (датчика цвета, светового маячка, гироскопа, датчика расстояния) и выполнения базовых функций СМО (системы манипулирования объектами) – сбор и выгрузка объектов. Также будет проводиться демонстрация выполнения элементов задания в каждой зоне. В третий день соревнований команды продемонстрируют полное выполнение задания.

На выполнение итогового задания дается 60 секунд для управляемого режима и 120 секунд для автономного режима. Командам необходимо спланировать действия робота в итоговых заездах и постараться выполнить как можно больше действий во всех зонах соревновательного поля. Не нужно концентрироваться на одной зоне. Конкурсное задание предполагает выполнение зачетных действий в каждой зоне.

Выполнение конкурсного задания в разных режимах управления (автономный, управляемый) является разными заданиями, и как следствие разными заездами с установкой всех элементов поля в исходное положение.

Робот может владеть неограниченным количеством запчастей (шаров) и контейнеров (кубов). Если в любой момент времени работа Робота или действия Команды признаются опасными либо спровоцировавшими причинение ущерба элементам поля или зачетным объектам, команда-нарушитель по решению экспертов может быть Дисквалифицирована с заезда. При этом робот-нарушитель будет подвержен повторной экспертизе, по результатам которой будет принято решение о его допуске на поле.

В начале каждого матча Робот должен:

a. Контактировать с поверхностью поля.

b. Быть в пределах Стартовой позиции 279,4 мм х 482,6 мм.

c. Быть ниже 15” (381mm)

Робот, нарушающий вышеизложенные пункты, будет удален с поля по решению экспертов.

На протяжении матча роботы могут выходить за пределы стартовой позиции. Но не могут превышать размеры начального положения. На протяжении матча робот не может изменять свою высоту выше 15". Мелкие нарушения приведут к предупреждению, более серьезные – к дисквалификации с заезда. Команды, получившие несколько предупреждений могут быть также дисквалифицированы с заезда.

Операторам запрещен любой намеренный контакт с элементами поля или Роботами на протяжении всего заезда. Любой намеренный контакт приведет к Дисквалификации с заезда. Если произошел случайный контакт с Роботом или элементами поля, приведший к изменению результатов заезда, то в данном случае также назначается Дисквалификация. Кольца, покинувшие периметр поля на протяжении Матча, обратно на поле НЕ ВОЗВРАЩАЮТСЯ.

Баллы, заработанные в ходе Матчей, подсчитываются непосредственно после окончания заезда и после того, как все объекты поля приведены в неподвижное состояние.

Переигровка заезда назначается только в самых крайних случаях.

Если Робот выезжает за пределы поля, застревает на поле, то Операторы команды могут вмешаться в ход заезда для переустановки или перезагрузки Робота. В время данной процедуры они должны: 1. Уведомить судью и положить пульт управления на землю. 2. Поместить Робота на Стартовую позицию. 3. Если Робот удерживает элементы поля, то они снимаются с него и убираются с поля до конца заезда. Любые стратегии, использующие данное правило для улучшения своих результатов, запрещены и могут привести к Дисквалификации.

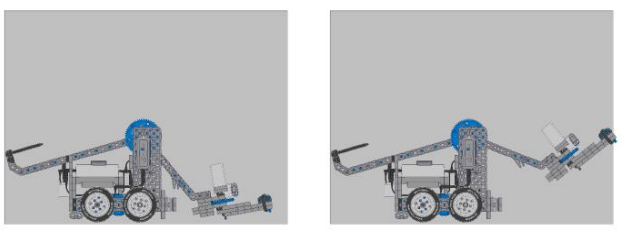
В начале каждого заезда Робот должен соответствовать следующим правилам.

a. Обязательно соприкасаться с полом.

b. Помещаться на начальной позиции размерами 279,4 мм х 482,6 мм.

c. Не превышать высоту 381 мм.

Габариты Робота не могут превышать размеры 279,4 мм х 508 мм, которые являются размерами начальной позиции в течение всего Матча. На протяжении матча робот не может изменять свою высоту выше 381. Примечание: размеры Робота должны быть не больше размеров начальной позиции на протяжении всего Матча, включая движения дополнительных механизмов. Рука, выходящая за пределы данных размеров в течение Матча, может привести к предупреждению или Дисквалификации.



Рисунки 8, 9 – Робот, начинающий матч с правильными размерами, и второй робот с неправильными габаритами из-за поднятого схвата.

Перед выездом на соревнования конкурсанты должны выполнить следующие мероприятия:

• Проектирование и изготовление прототипа мобильного робота, способного управлять своей мобильностью в среде оценки эксплуатационных свойств при 100 % автономном управлении.

• Проектирование и изготовление системы управления объектами, способной функционировать в различных форматах управления:

a) В автономном режиме управления.

б) В режиме дистанционного управления оператором при нахождении робота и системы управления объектами в зоне прямой видимости.

Конкурсанты должны быть готовы продемонстрировать на соревнованиях свое знание конструкционных, механических и электрических систем, а также систем управления, включенных ими в проект своего робота, и системы управления объектами. Помимо этого, конкурсанты должны быть готовы представить обоснование принятых проектных решений.

При подготовке к чемпионату конкурсанты должны вести Журнал техника по мобильной робототехнике.

Конкурсанты ДОЛЖНЫ создать «Журнал техника по мобильной робототехнике», в котором описывается процесс разработки робота, и который выполняет следующие задачи:

* Использование в качестве ресурса для конкурсантов при сборке робота.

Конкурсанты ДОЛЖНЫ создать два экземпляра «Журнала техника по мобильной робототехнике», один на английском языке (для ФНЧ), другой на русском языке.

В экспертную комиссию в день С1, НЕОБХОДИМО представить печатный экземпляр «Журнала техника по мобильной робототехнике» и файл в формате PDF на русском языке.

Ожидается, что «Журнал техника по мобильной робототехнике» будет содержать следующую информацию:

1. Организация / стратегия выполнения каркаса / конструктивных элементов
2. Организация / стратегия выполнения системы проводки
3. Организация / стратегия выполнения системы управления мобильностью
4. Организация / стратегия выполнения системы работы с объектами
5. Организация / стратегия компьютерного программирования

Журнал техника по мобильной робототехнике служит для следующих задач:

* Дать представление о мышлении конкурсанта в течение всего процесса разработки мобильного робота / конкретных решений в рамках задачи во всем спектре областей, связанных с такими разработками.
* Осветить ход мыслей конкурсантов в части разработки робота, структуры программного файла, общей стратегии выполнения задания и организации команды в ходе оценки заданий п. 3, 4 и 5.
* Использование в качестве «ресурса конкурсанта в месте проведения чемпионата», доступного для получения информации конкурсантом при работе на месте сборки и во время собеседования с экспертным жюри.
* Оценка Журнала техника по мобильной робототехнике включает оценку со экспертным жюри содержимого Журнала в секции CIS, посвященной компетенциям в области коммуникаций и межличностного общения. Журналы проверяются по части качества, соответствия и организации их содержания.

Конкурсанты должны включить в свой Журнал техника по мобильной робототехнике следующие пять разделов:

* Рама / конструкция
* Электрика и электроника
* Мобильность робота
* Система управления объектами
* Компьютерное программирование.

Во всех этих областях оценивающее Журнал экспертное жюри будет рассматривать следующие аспекты:

* Соответствующее использование специальных чертежей / схем для того или иного раздела
* Ясное понимание конкурсантом относящихся к данному разделу теорий при принятии проектных решений в ходе разработки мобильного робота / специальных решений по заданию.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка также происходит от модуля к модулю.

## 3. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице 1

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование модуля | Рабочее время | Время на задание |
|  | Модуль 1: Организация работ и управленческие аспекты | С1: 10.00 – 16.00  С2: 10.00 – 16.00  С3: 10.00 – 16.00 | Оценивается по итогу каждого соревновательного дня |
|  | Модуль 2: Компетенции в области коммуникаций и межличностных отношений | С1: 10.00 – 16.00  С2: 10.00 – 16.00  С3: 10.00 – 16.00 | Оценивается по итогу каждого соревновательного дня |
|  | Модуль 3: Проектирование | С1: 14.00-16.00 |  |
|  | Модуль 4: Изготовление и сборка | С1: 10.00 – 16.00 | Оценивается по итогу С1 |
|  | Модуль 5: Манипулирование объектом в зоне прямой видимости | С2 10.00 – 12.00  С2 14.00 - 16.00 | 2 часа  2 часа |
|  | Модуль 7: Автономный режим работы | С3 10.00 – 12.00  С3 14.00 - 16.00 | 2 часа  2 часа |

**Модуль 1: Организация работ и управленческие аспекты**

Оценка взаимодействия и межличностного общения между членами команд, с соперниками и экспертами. Оценка организации рабочей деятельности. Оценивается по итогу каждого соревновательного дня

**Модуль 2: Компетенции в области коммуникаций и межличностных отношений**

Оценка журнал техника по мобильной робототехнике

**Модуль 3: Проектирование**

Оценка базовых действий робота

**Модуль 4: Изготовление и сборка**

Проверка робота на соответствие промышленным стандартам (качество изготовления и сборки, подсоединения проводов и т.д.)

**Модуль 5: Манипулирование объектом в зоне прямой видимости**

Командам, в режиме прямой видимости, необходимо захватить требуемые объекты и доставить в соответствующую зону выдачи согласно плану застройки соревновательного поля (Приложение 1).

**Модуль 6: Автономный режим работы**

Командам, в режиме автономной работы, необходимо захватить требуемые объекты и доставить в соответствующую зону выдачи согласно плану застройки соревновательного поля (Приложение 1).

Команды располагаются за компьютерным столом и могут видеть всю площадку для оценки эксплуатационных свойств. Передвижение конкурсантов вокруг поля разрешено.

## 4. Критерии оценки

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Критерий | Оценки | | |
| Judgment  (если это применимо) | Объективная | Общая |
| А | Организация работ и управленческие аспекты | 3 | 4 | 7 |
| В | Компетенции в области коммуникаций и межличностных отношений | 10 | 0 | 10 |
| С | Проектирование | 0 | 6,45 | 6,45 |
| D | Изготовление и сборка | 3 | 0 | 3 |
| Е | Базовое программирование, тестирование и отладка | 0 | 13,8 | 13,8 |
| F | Анализ эффективности и ввод в эксплуатацию (телеуправление) | 0 | 8 | 8 |
| G | Анализ эффективности и ввод в эксплуатацию (автономный режим управления) | 0 | 16 | 16 |
| Итого = | | 16 | 48,25 | 64,25 |

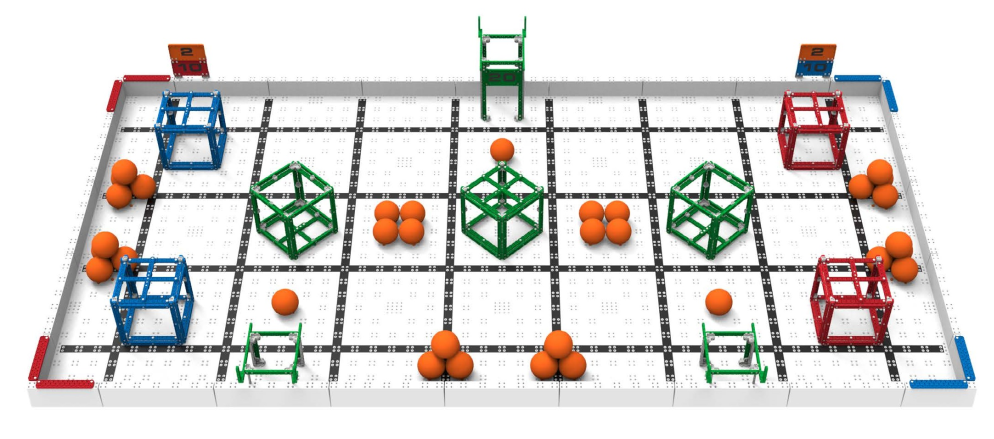
**Субъективные оценки -** Не применимо.

**Приложение В.**

*Приложение 1*

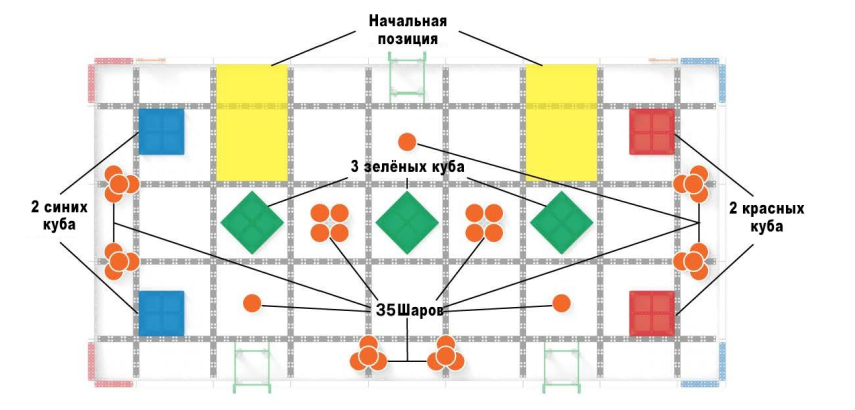
План застройки соревновательного поля

Соревновательным полем является поле VEXIQChallenge "Squaredaway"



Зоны и элементы игрового поля:

1. Зоны цехов (красных – 2 шт., синих – 2 шт. (угловые зоны), зеленых – 3 шт.(платформы))
2. Контейнеры (кубы) (красных – 2 шт., синих – 2 шт., зеленых – 3 шт.)
3. Запчасти (шарики) - 35 шт.
4. Начальная зона – 2 шт.



Начальная зона из двух выбирается командой до начала каждого заезда.

Очки в финальных заездах:

Шарики внутри Куба: одно (1) очко

Шарики на Кубе: два (2) очка

Куб в Угловой зоне: десять (10) очков

Куб установлен на Платформе: двадцать (20) очков

Цель выполнения задания заключается в выполнении максимально возможных различных действий. Та команда, которая смогла выполнить большее количество задач, получит заведомо больше баллов в сравнении с командой, которая, к примеру, только разместила все шары.

Засчитанный – игровые объекты Засчитаны в конце заезда, зафиксированы во время подсчета баллов, если они не касаютсяРобота и удовлетворяют критериям ниже.

1. Шарик засчитан внутри Куба, если он удовлетворяет следующим

критериям:

a) Шарик частично или полностью находится внутри Куба, ограниченного

внешней поверхностью ребер, входящих в конструкцию Куба.

b) Шарик не контактирует с поверхностью игрового поля вне Куба,

ограниченную вертикальной проекцией Куба на поверхность поля в

зависимости от его ориентации.

2. Шарик засчитан на Кубе, если он удовлетворяет следующим критериям:

a) Шарик частично или полностью располагается на стороне Куба с

перекрещенными планками.

i. Сторона со скрещенными планками дальше всего находится от

поверхности поля и параллельна ей.

b) Шарик не касается поля.

c) Шарик находится внутри вертикальной проекции грани Куба,

расположенной перпендикулярно по отношению к поверхности поля.

Примечание. Если положение Шарика одновременно удовлетворяет первому и

второму критериям, то Шарик засчитывается как расположенный внутри Куба.

Куб засчитан в Угловой зоне если его любая часть контактирует с Угловой

зоной цвета соответствующего цвету Куба.

Примечание. Только один куб может быть засчитан в рамках одной угловой зоны.

Куб засчитан на Платформе, если он удовлетворяет следующим критериям:

a) Куб соприкасается с Платформой (включая опоры).

b) Куб не касается пола.

c) Куб не касается периметра поля.

d) Цвет Куба соответствует цвету Платформы.

Примечание. Только один Куб может быть установлен на одну Платформу.

Начальная позиция – две (2) зоны на поле размерами 279х482,6 мм, в которых

должен располагаться Робот в начале заезда. Начальная позиция ограничена

внутренней стороной черной линии и внутренней частью ограждения

(периметра).

*Приложение 2*

Определение разборки:

• Все двигатели, датчики и электрические компоненты должны быть в состоянии «при поставке».

• Робот должен быть полностью разобран (все части - отдельно). Конкурсанты должны собрать робота для чемпионата на месте его проведения в день С-1 чемпионата, который считается днем сборки / настройки робота.

• Конкурсантам разрешается использовать программные файлы, созданные в рамках подготовки к чемпионату при выполнении оцениваемых заданий на месте проведения чемпионата. Разрешается использовать два ноутбука на рабочем месте. При работе на поле разрешается использовать только 1 ноутбук.

• День знакомства с рабочим местом (С-1) используется для сборки мобильного робота. Этот день так же предназначен для проверки наличия всех компонентов, узлов, проводов и инструментов, а также проверки работоспособности всех отдельных деталей (двигателей, датчиков и устройства управления).

• В ходе дня С1чемпионата выполняется оценка конкурсантов по части (A) Проекта, (D) Изготовления и сборки и (B) Базового программирования, испытания и отладки (технический журнал).

• В ходе дней С2 – С3 будет оцениваться выполнение задач в условиях оценки производительности.

*Приложение 3*

Коллекция компонентов: Разрешенные дополнительные компоненты

Робот строится из робототехнических образовательных конструкторов, которые подразумевают беспаечное соединение проводов и готовые модули датчиков и моторов. Рекомендуемые наборы для конструирования одного робота:

1) VEXIQSuperKitP / N 228-3670 – 1 шт.

2) (228-3600) VEX IQ Competition Add-On Kit – 2 шт.

3) (228-2531) VEX IQ Foundation Add-On Kit – 1 шт.

4) (228-0003) VEX IQ Motion Kit – 1 шт.

Motion Kit включает:

|  |
| --- |
| GearAdd-OnKit |
| Differential&BevelGearPack |
| UniversalJointPack |
| 200mm Travel Omni-Directional Wheel (2-pack) |
| Smart Motor Mount Add-On Pack |
| Planetary Gear & XL Turntable Pack |

Запрещено использовать конструкторы с контроллерами, которые имеют в своей конструкции менее 12 портов для подключения моторов и датчиков. Разветвители портов запрещены.Запрещена передача информации от пульта к роботу посредством инфракрасного сигнала.

Обязательные ограничения:

Базовый набор

Моторы, сенсоры и управляющие элементы

(1) Программируемый контроллер

(1) Пульт дистанционного управления

(2) Радиомодуль

(4) Комплект на базе сервопривода (мотора)

(1) Датчик Гироскоп

(2) Датчик Касания

(2) Датчик Сенсорный со светодиодным модулем

(1) Датчик Расстояния ультразвуковой

(1) Датчик Цвета и освещенности

(2) Набор универсальных кабелей

(1) USB кабель

(1) Соединительный кабель

Ресурсный набор дополнений

(4) Комплект на базе сервопривода (мотора)

Итого – 8 моторов