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

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Эксплуатация сервисных роботов»

Региональный этап Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

регион проведения

2025 г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

[1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ 3](#_Toc180349614)

[1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ 3](#_Toc180349615)

[1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Эксплуатация сервисных роботов» 3](#_Toc180349616)

[1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ 10](#_Toc180349617)

[1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ 10](#_Toc180349618)

[1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ 11](#_Toc180349619)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 11](#_Toc180349620)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 12](#_Toc180349621)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 25](#_Toc180349622)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 25](#_Toc180349623)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 26](#_Toc180349624)

[3. Приложения 26](#_Toc180349625)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

*1. ROS – Robot Operating System;*

*2. IP - Internet Protocol address;*

*3. Wi-Fi - Wireless Fidelity;*

*4. ПО - программное обеспечение;*

*5. IDE - Integrated Development Environment;*

*6. SSH - Secure Shell;*

*7. РТС – робототехническое средство*

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Эксплуатация сервисных роботов» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Эксплуатация сервисных роботов»

*Перечень видов профессиональной деятельности, умений и знаний, и профессиональных трудовых функций специалиста (из ФГОС/ПС/ЕТКС.) и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту*

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| **1** | **Организация рабочего пространства, безопасность, менеджмент и профессиональная коммуникация** | 12,00 |
| Специалист должен знать и понимать:   * регламентирующие документы в области охраны труда и безопасности жизнедеятельности; * порядок работы, хранения, и обслуживания оборудования с учетом наличия подвижных частей опасных для жизни и здоровья человека; * важность соблюдения техники безопасности и аккуратности при работе с оборудованием и информацией; * особенности безопасной эксплуатации оборудования; * способы организации и проведения сервисных работ; * следовать предписаниям в области охраны труда и безопасности жизнедеятельности; * методы планирования и определения приоритетов; * важность точной работы, проверки выполненной работы, а также внимания к деталям во всех аспектах своей работы; * важность организации труда в соответствии с методиками; * важность управления собственным профессиональным развитием; * технический язык, присущий компетенции и технологии; * стандарты, касающиеся осуществления связи с клиентами, членами группы и другими лицами; * особенности построение технических запросов на ремонт и/или замену оборудования; * стратегии решения проблем; * принципы коммуникации с сервисными службами; * принципы коммуникации со службой поддержки. |
| Специалист должен уметь:   * поддерживать безопасную рабочую среду; * определять и применять подходящие персональные защитные средства с учетом наличия на роботах подвижных частей опасных для жизни и здоровья человека; * выбирать, применять и обслуживать инструментарий и оборудование в соответствии с правилами техники безопасности; * планировать свою работу для достижения максимальной эффективности и поддерживать чистоту на рабочем месте; * регулярно планировать и корректировать планы в соответствии с изменяющимися приоритетами; * работать эффективно и регулярно оценивать результаты своего труда; * применять средства личной защиты при монтаже коммуникационного оборудования; * использовать исследования в области решения проблем и продолжать профессиональное совершенствование; * демонстрировать эффективные и всеобъемлющие методы получения знаний; * демонстрировать энтузиазм в области внедрения новых методов, систем, быть готовым к изменениям; * поддерживать связь с помощью устных, письменных и электронных средств, чтобы обеспечивать ясность, результативность и эффективность; * использовать стандартный набор коммуникационных технологий; * обсуждать с другими сложные технические принципы и способы их применение; * объяснять сложные технические принципы и способы применения неспециалистам; * реагировать на запросы заказчика напрямую и косвенно; * владеть английским языком; * выстраивать продуктивные рабочие отношения, основанные на позитивном мышлении и дружелюбии; * конструктивно вести себя в конфликтных ситуациях; * положительно реагировать на конструктивную критику; * оперативно реагировать на возникающие проблемы и вопросы; * соблюдать общую и личную дисциплину. |
| **2** | **Нормативно-техническая и сопроводительная документация сервисного РТС** | 7,00 |
| Специалист должен знать и понимать:   * спектр и назначение документации, имеющейся как в бумажном, так и в электронном виде; * стандарты, касающиеся выполнения отчетов в штатных и исключительных ситуациях, в устной, письменной и электронной формах; * цели и методы ведения и предоставления отчетности, включая финансовую отчетность; * процесс использования рабочей документации сервисного робота; * процесс оформления актов приема оборудования; * процесс оформления актов выполненных работ; * сроки и процесс оформления отчета проверки оборудования; * правила оформления журнал проведения работ с сервисным роботом; * нормативы амортизации оборудования для заполнения графика планового ремонта; * правила и сроки графиков осмотров оборудования; * манипуляции, указанные в карте ремонта оборудования; * паспорт роботизированного оборудования (внутренний); * процесс оформления акта о проведении ремонта; * инструкцию по эксплуатации сервисного робота; * методические материалы по эксплуатации оборудования. |
| Специалист должен уметь:   * читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в документации в любом доступном формате; * организовывать сбор информации и подготавливать документацию по требованию заказчика; * читать, понимать и исправлять схемы, чертежи и документацию, включая: электрические схемы, рабочие инструкции; * разрабатывать график План планового ремонта (ППР) для организаций проведения ремонтных работ; * применять правила и стандарты различных видов обслуживания на производстве; * работать с документацией и поиском решений возникающих проблем в интернете; * соответствие стандартам, способы и виды отчетов, которые используются для проверки результатов на соответствие этим стандартам; * заполнять Журналы, карты ремонта, паспорта роботизированного оборудования; * заполнять акты приема оборудования; * заполнять и оформлять отчеты, используя офисное программное обеспечение; * применять проектную и нормативную документацию при монтаже коммуникационного оборудования; * разрабатывать методические пособия и программы обучения. |
| **3** | **Введение в эксплуатацию сервисного РТС** | 18,00 |
| Специалист должен знать и понимать:   * Номенклатуру и принцип действия составных частей сервисного робота; * Инструкции по эксплуатации используемого оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя; * основы электротехники; * основы автоматики |
| Специалист должен уметь:   * следовать инструкциям производителя оборудования в целях установки, администрирования и настройки; * устанавливать, конфигурировать и тестировать прикладные пакеты для ROS и Linux; * определять, выбирать и использовать надлежащий контрольно-измерительный инструмент; * пользоваться измерительным инструментом; * тестировать общие эксплуатационные характеристики сервисного робота по каждому согласованному критерию надежной работы; |
| **4** | **Сервисное обслуживание и поддержка ПО сервисного РТС** | 21,00 |
| Специалист должен знать и понимать:   * Возможности используемой системы управления версиями и вспомогательных инструментальных программных средств; * Установленный регламент использования системы управления версиями; * Типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений; * Способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов; * Основные виды диагностических данных проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения и способы их представления |
| Специалист должен уметь:   * Использовать выбранную систему управления версиями; * Использовать вспомогательные инструментальные программные средства для обработки исходного текста программного кода; * Выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы управления версиями; * Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; * Интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; * Выявлять ошибки в программном коде; * Выявлять недостающую информацию для выполнения тестирования ПО в заданном объеме; * Составлять отчет о выполнении тестирования ПО |
| **5** | **Диагностика и ремонт неисправного сервисного РТС** | 20,00 |
| Специалист должен знать и понимать:   * технологию и последовательность диагностически-ремонтных работ робототехнических комплексов; * технологию и последовательность пусконаладочных работ робототехнических комплексов; * технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов * технологию монтажа оборудования робототехнических комплексов; * управляющее программное обеспечение от производителя; * взаимосвязь программы, действий машинного оборудования и систем; * аналитические методы обнаружения неисправностей; * методы и альтернативы осуществления регулировки и ремонта; * порядок подготовки оборудования к монтажу робототехнических комплексов; * типовую программную архитектуру робототехнических комплексов; |
| Специалист должен уметь:   * производить установку оборудования и осуществлять его регулировку; * находить и документировать неисправности, используя подходящие аналитические методы; * эффективно ремонтировать или изменять компоненты * тестировать каждую часть сервисного робота по согласованной инструкции по эксплуатации сервисного робота; * тестировать общие эксплуатационные характеристики сервисного робота по каждому согласованному критерию надежной работы; * проводить окончательные тестовые работы перед вводом оборудования в эксплуатацию. |
| **6** | **Настройка и доработка ПО сервисного РТС** | 22,00 |
| Специалист должен знать и понимать:   * основные нотации описания создания программного обеспечения; * основные подходы к разработке и тестирования программного обеспечения; * основные подходы к созданию алгоритмов поведения роботов; * основные подходы к настройке и программированию конечных автоматов; * основы автоматизированной теории управления; * основы скриптового языка программирования bash; * основы языков программирования Python / Cpp; * базовые алгоритмы дистанционного управления; * основные алгоритмы систем автономной навигации; * основные алгоритмы систем компьютерного зрения; * основы администрирования ОС Linux; * основы программирования скриптов под OC Linux; * основы администрирования Robot Operating System; * основы установки, настройки и конфигурирования пакетов операционных и мета-операционных систем; * системы контроля версий официальной документации на робототехнические комплексы в целом и на соответствующие компоненты и модули; * принципы сборки и настройки прикладных пакетов;   принципы работы систем контроля версий (VCS). |
| Специалист должен уметь:   * следовать инструкциям производителя программного обеспечения в целях установки, администрирования и настройки; * применять стандартные алгоритмы при установке, настройке и администрировании программного обеспечения и оборудования; * самостоятельно модифицировать алгоритмы установки, настройки и администрирования программного обеспечения и оборудования для достижения поставленных перед специалистом задач; * решать сложные вопросы установки, настройки и администрирования самостоятельно и независимо следую инструкциям производителя программного обеспечения и оборудования; * устанавливать, конфигурировать и тестировать прикладные пакеты для ROS и Linux; * работать с популярными системами контроля версий (GitHub, BitBucket, SourceForge и т.д.); * оптимизировать работу компонентов и модулей робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией; * конфигурировать алгоритмы управления робототехническими комплексами (автономной навигации, компьютерного зрения и т.д.); * разрабатывать программы для микропроцессоров оборудования и устройств сопряжения, применяемых при модернизации робототехнических комплексов * разрабатывать программное обеспечение для робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием. |

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

*Таблица №2*

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий/Модуль** | | | | | | | | **Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| **Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |  | **A** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** | **Е** |
| **1** | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | **12,00** |
| **2** | 5 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | **7,00** |
| **3** | 13 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | **18,00** |
| **4** | 0 | 14,4 | 0 | 0,6 | 6 | 0 | **21,00** |
| **5** | 0 | 0 | 7,6 | 3,5 | 8,9 | 0 | **20,00** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 6,6 | 0 | 15,4 | **22,00** |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | | **20** | **16,4** | **10,6** | **16,7** | **18,9** | **17,4** | **100** |

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

*Таблица №3*

**Оценка конкурсного задания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Критерий** | | **Методика проверки навыков в критерии** |
| **А** | Ввод робота в эксплуатацию | Оценивается умение конкурсантов выполнять приёмку нового робота, нахождение его базовой сервисной информации и проверка работоспособности основных узлов |
| **Б** | Сервисная диагностика и обслуживание робота | Оценивается умение конкурсантов проводить сервисную диагностику и обслуживание установленного ПО |
| **В** | Проведение ремонтных работ сервисного робота | Оценивается умение проводить экстренные ремонтные работы робота, в случаях, когда это возможно выполнить без отправки робота производителю, также умение монтажа/демонтажа дополнительного оборудования на роботе |
| **Г** | Проведение рабочих испытаний модернизированного робота | Оценивается умение проводить испытания установленного дополнительного оборудование на модифицированном сервисном роботе |
| **Д** | Поиск и устранение неисправностей в роботе | Оценивается умение в поиске и устранении заложенных неисправностей в сервисном роботе |
| **Е** | Модификация поведения робота | Оценивается умение программирования дополнительных возможностей модифицированного робота с навесным оборудованием |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания: 15 часов 20 минут

Количество конкурсных дней: 3 дня

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний участника должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 6 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 5 модулей, и вариативную часть – 1 модуль. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов.

Количество модулей из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах. В случае если ни один из модулей вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативный (е) модуль (и) формируется регионом самостоятельно под запрос работодателя. При этом, время на выполнение модуля (ей) и количество баллов в критериях оценки по аспектам не меняются (Приложение 3. Матрица конкурсного задания).

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

**Модуль А. Ввод робота в эксплуатацию (инвариант)**

*Время на выполнение модуля*: 2 часа 40 минут

**Описание модуля:**

Конкурсанту необходимо выполнить приемку нового сервисного робота-курьера для *службы доставки VoltLavka*. Перед началом выполнения задания модуля Конкурсант получает упаковку с роботом, комплект расширения «Робот-курьер» и сопроводительную документацию в электронном виде. В ходе проведения приемки робота Конкурсанту необходимо заполнить несколько документов:

* Акт о приеме (поступлении) оборудования
* Инструкция по вводу робота в эксплуатацию

На основании проведенного приема и заполнения документов, конкурсанту необходимо принять решение, можно ли вводить выданного робота в эксплуатацию в службу доставки или его необходимо отправить поставщику на замену/доукомплектование заполнив *Акт о приеме (поступлении) оборудования*.

Во время выполнения модуля, будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, расписания рабочего дня, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

Конкурсант должен самостоятельно выполнить задание модуля.

В сопроводительную документацию входят:

* Инструкция к роботу в формате онлайн (<https://manual.turtlebro.ru/>);
* Инструкция по сборке навесного оборудования (*Приложение 4. Инструкция по сборке навесного оборудования.pdf*);
* Акт о приеме (поступлении) оборудованиям (*Приложение 5. Акт о приеме (поступлении) оборудования (Ubuntu).odt*);
* Инструкция по вводу робота в эксплуатацию (*Приложение 6. Инструкция по вводу робота в эксплуатацию (Ubuntu).ods*);
* Запрос на доукомплектование (*Приложение 7. Запрос на доукомплектование (Ubuntu).odt*);
* Имя wi-fi сети полигона и доступ к ней (SSID: **TurtleBro/ TurtleBro5G**, password: **turtlew001**)

***Акт о приеме (поступлении) оборудования*** *необходимо заполнять на протяжении всего модуля.*

***Инструкция по вводу робота в эксплуатацию*** *заполняться только во время сдачи модуля*

**Задание модуля:**

### А1. Прием робототехнического комплекта

В начале работы Конкурсант получает у организаторов упаковку с роботом и комплект расширения «Робот-курьер». Для приемки робота необходимо выполнить следующие действия:

1. Распаковать робота и комплект расширения и проверить комплектацию;
2. Заполнить соответствующие разделы акта о приёме оборудования. В случае неполной комплектации в текстовом редакторе заполнить запрос на доукомплектование, используя форму Запроса на доукомплектование, и продемонстрировать этот запрос **техническому эксперту**;
3. Настроить подключение робота к сети полигона;
4. Настроить имя хоста робота на имя вида turtlebroXX, где XX номер, написанный на наклейке робота;
5. Собрать и смонтировать на робота комплект расширения «Робот-курьер»;
6. Заполнить раздел «Сетевая информация» инструкции по вводу робота в эксплуатацию.

### А2. Проверка базовой информации робота

После подключения робота к сети полигона, Конкурсанту необходимо получить базовую информацию о конфигурации/установленном ПО на роботе и внести её в раздел «Базовая информация» инструкции по вводу робота в эксплуатацию.

### А3. Проверка технических характеристик робота

Конкурсанту необходимо получить технические характеристики элементов робота и внести их в раздел «Технические характеристики» инструкции по вводу робота в эксплуатацию.

### А4. Проверка работоспособности робота

Конкурсанту необходимо проверить, что составные части сервисного робота работоспособны в соответствии с заявленной задачей и заполнить раздел «Работоспособность оборудования» инструкции по вводу робота в эксплуатацию.

**Модуль Б. Сервисная диагностика и обслуживание робота (инвариант)**

*Время на выполнение модуля*: 2 часа 20 минут

**Описание модуля:**

Необходимо провести регулярное сервисное обслуживание и проверку робота.

Во время выполнения модуля будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, расписания рабочего дня, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

Сопроводительные ссылки:

* <https://github.com/voltbro/profi_service_pkg_1>
* <https://github.com/voltbro/profi_service_pkg_2>

Сопроводительная документация:

* Обобщенный план производственного помещения (Приложение №8)
* turtlebro\_inspector.bag (Приложение №9)

**Задание** **модуля:**

### Б1. Обновление сервисного пакета

Для функционирования роботу необходимо наличие дополнительных ros-пакетов, содержащих сервисные скрипты, конфигурационные файлы и другие служебные данные. Эти пакеты производитель размещает в git-репозиториях:

* <https://github.com/voltbro/profi_service_pkg_1>
* <https://github.com/voltbro/profi_service_pkg_2>

Во время подготовки к сдаче задания необходимо:

1. Обновить пакет profi\_service\_pkg\_1 до последней версии в удаленном репозитории;
2. Получить параметр конфигурации (configuration checksum), используя launch-файл сервисного пакета.

Во время сдачи задания необходимо:

1. Продемонстрировать список команд в правильной последовательности, с помощью которых было выполнено задание;
2. Продемонстрировать получение параметра конфигурации (configuration checksum), используя launch-файл сервисного пакета.

### Б2. Откат версии сервисного пакета

По требованию производителя сервисный пакет по результатам прошедшей проверки необходимо откатить к определенной прошлой версии, которая хранится в одном из прошлых коммитов репозитория. Необходимо посмотреть в локальном репозитории список коммитов и выбрать тот, в котором версия пакета, соответствует требуемой.

Во время подготовки к сдаче задания необходимо:

1. Получить список всех коммитов пакета profi\_service\_pkg\_2;
2. Откатить пакета profi\_service\_pkg\_2 к версии 1.6.3;
3. Получить параметр конфигурации (configuration checksum), используя launch-файл сервисного пакета.

Во время сдачи задания необходимо:

1. Продемонстрировать список команд в правильной последовательности, с помощью которых было выполнено задание;
2. Продемонстрировать получение параметра конфигурации (configuration checksum), используя launch-файл сервисного пакета.

### Б3. Сервисная работа с bag файлами робота

В ходе ежедневного осмотра производственного помещения робот-инспектор обнаружил превышение регламентной температуры на нескольких производственных станках. После обнаружения неисправностей, робот отправил bag файл с последним циклом обследования территории. Необходимо проанализировать присланный bag файл и указать на плане следующую информацию:

* + - 1. Точное месторасположение неисправных приборов (координаты и области на карте);
      2. Зафиксированную температуру на неисправных приборах.

Комплектация робота-инспектора:

* Робот TurtleBro;
* Комплектом расширения для сборки полезной нагрузки "Робот-инспектор": тепловизор AMG88хх 8x8 Thermal Camera Sensor, сигнальная лампа;
* Дополнительное программное обеспечение: мета-пакет [turtlebro\_extra](https://github.com/voltbro/turtlebro_extra/)

**Модуль В. Проведение ремонтных работ сервисного робота**

*Время на выполнение модуля*: 1 час 20 минут

**Описание модуля:**

В ходе технического обслуживания сервисного робота было выявлено, что кабели подключения моторов отработали заявленные производителем часы работы, поэтому их необходимо заменить на новые. Конкурсанту необходимо выполнить замену кабелей подключение, тестирование моторов.

Конкурсант самостоятельно устанавливает и конфигурирует как базовое ПО робота, так и ПО дополнительного оборудования.

Во время выполнения модуля будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, расписания рабочего дня, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

**Задание модуля:**

### В1. Ремонтные работы

Согласно техническому регламенту обслуживания сервисного робота пришло время для замены кабелей подключения. Необходимо произвести изготовление и замену обоих кабелей для подключения моторов к роботу.

Необходимо произвести следующие действия:

1. Произвести демонтаж старых кабелей подключения (необходимо передать их техническому эксперту);
2. Изготовить новые кабели подключения (норма длины кабеля подключения мотора - 18 +/- 1 см.). После изготовления кабеля необходимо передать его на проверку техническому специалисту. **Запрещено самостоятельно подключать не протестированный кабель!**

### В2. Тестирование оборудования

После замены кабелей подключение необходимо провести тестирование моторов и энкодеров:

1. Продемонстрировать процесс тестирования моторов и энкодеров на роботе;
2. Продемонстрировать, что реальное расстояние, проезжаемое роботом, идентично данным из топиков.

**Модуль Г. Проведение рабочих испытаний модернизированного робота**

*Время на выполнение модуля*: 2 часа 40 минут

**Описание модуля:**

В данном модуле Конкурсанту необходимо проверить функцию курьерской доставки робота с установленным дополнительным оборудованием и функцию автономной навигации. В качестве дополнительного оборудования выступают:

* Аудио система;
* Ящик для транспортировки товара;
* Система управления ящиком.

Робот производит доставку по условному офису. При помощи установленного дополнительного оборудования в процессе доставки робот должен получить товар в зоне загрузки, доставить в зону получения, выдать товар при предъявлении идентификационного маркера и вернуться в зону загрузки, также во время работы, робот должен озвучивать контрольные действия.

Перед началом выполнения модуля Конкурсанту выдаётся табличка соответствия Товар-Клиент, которая не меняется на протяжении всего модуля Г.

Во время выполнения модуля будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, расписания рабочего дня, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

Используемые пакеты:

* + Пакет навигации:<https://github.com/voltbro/turtlebro_navigation>
  + Метапакет turtlebro\_extra для робота TurtleBro:

<https://github.com/voltbro/turtlebro_extra>

**Задание на модуль:**

**Г1. Проверка автономной навигации на роботе**

Необходимо произвести следующие действия:

1. Продемонстрировать запуск на роботе пакета для автономной навигации;
2. Продемонстрировать запуск RViz и движение робота при помощи указания целей в RViz на примере не менее 2-х целей;
3. Продемонстрировать созданную карту в RViz;
4. Продемонстрировать сохранение карты и её конфигурационного файла на робота, копирование этих файлов с робота в папку maps пакета turtlebro\_navigation.

При сдаче демонстрация пунктов данного модуля происходит в строгой последовательности!

**Г2. Проверка функций курьера**

Для проверки способности робота выполнять комбинированные задачи условным заказчиком было решено провести стендовое испытание для одной доставки. Товар и клиент для доставки будет известен заранее.

Для этого необходимо:

1. Отсканировать товар и отправить робота к клиенту;
2. Со стороны клиента – показать роботу идентификационный маркер и получить товар;
3. Отправить робота обратно в пункт загрузки.

Запуск и остановку работы робота на полигоне необходимо производить по команде экспертов.

Состояние заряда аккумулятора во время сдачи модуля лежит в зоне ответственности участника.

### Г3. Испытания на полигоне

Необходимо выполнить 3 доставки последовательно. Доставку необходимо производить из стартовой зоны (зоны загрузки). Во время выполнения задания Конкурсанту необходимо продемонстрировать экспертам, что робот выполнил условное действие и передал данные об окончании доставки. Запуск и остановку работы робота на полигоне необходимо производить по команде экспертов.

Состояние заряда аккумулятора во время сдачи модуля лежит в зоне ответственности участника.

**Модуль Д. Поиск и устранение неисправностей в роботе**

*Время на выполнение модуля*: 2 часа

**Описание модуля:**

В данном модуле Конкурсанту необходимо провести диагностику робота-курьера на наличие неисправностей. Неисправности могут быть как программные, так и физические.

После нахождения неисправностей, их необходимо устранить и заполнить журнал технического обслуживания (Приложение №10).

**Запрещается перезаписывать образ операционной системы!**

Во время выполнения модуля будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, расписания рабочего дня, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

**Задание модуля:**

**Д1**. **Поиск и устранение неисправностей**

Необходимо провести тестирование робота на наличие неисправностей и устранить их. В ходе работы по устранению неисправностей необходимо заполнять журнал технического обслуживанию по установленному образцу.

В качестве тестового запуска сервисного робота после устранения неисправностей необходимо будет продемонстрировать выполнение 3-х последовательных доставок в соответствии с модулем Г3.

**Модуль Е. Модификация поведения робота**

*Время на выполнение модуля*: 3 часа 20 минут

**Описание модуля:**

Необходимо модифицировать логику работы, дописав нужный функционал на языке Python и/или C++. Весь новый функционал необходимо реализовывать на основе пакета turtlebro\_extra.

Во время выполнения модуля будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, расписания рабочего дня, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

**Задание модуля:**

**Е1**. **Модификация поведения робота**

Запуск работы сервисных роботов в реальных условиях редко производится с компьютера. Необходимо настроить робота для выполнения функции «Курьера» в автономном режиме по включению питания (имеется в виду, что функция курьера запускается автоматически по включению робота), и в таком режиме выполнить 3 доставки с добавлением дополнительного функционала светодиодной ленты робота соблюдая следующие правила:

1. Зеленый цвет – робот ожидает получение товара;
2. Жёлтый цвет - робот перемещается;
3. Красный цвет - робот ожидает вручение товара;
4. В любом другом состоянии робота светодиодная лента не должна вообще работать.

Во время сдачи модуля необходимо:

1. Подготовить робота к проведению доставок (поставить выключенного робота в стартовую зону);
2. По команде экспертов включить робота для выполнения доставок;
3. Продемонстрировать выполнение трех доставок.

Во время сдачи модуля запрещено использовать ноутбук!

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

Обязательная запись экрана рабочего стола компьютера конкурсанта во время сдачи конкурсного задания.

Обязательная видеофиксация одним из оценивающих экспертов зачётной сдачи задания на полигоне конкурсантом.

Конкурсантам запрещено использование социальных сетей (VK, Одноклассники, Мой Мир и прочее). В случае нарушения – обнуление заработанных баллов и досрочное завершение модуля, в котором было выявлено нарушение

Конкурсантам запрещается использовать облачные хранилища (Google Диск, Яндекс.Диск, Dropbox и прочее). В случае нарушения – обнуление заработанных баллов и досрочное завершение модуля, в котором было выявлено нарушение

Конкурсантам запрещено пользоваться мессенджерами (WhatsApp, Telegram, Viber и прочее). В случае нарушения – обнуление заработанных баллов и досрочное завершение модуля, в котором было выявлено нарушение.

Конкурсантам запрещено пользоваться любыми чат-ботами (ChatGPT, YandexGPT и т.д.). В случае нарушения – обнуление заработанных баллов и досрочное завершение модуля, в котором было выявлено нарушение.

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Тип тулбокса: неопределенный (можно привезти оборудование по списку, кроме запрещенного). Характеристики элементов тулбокса можно найти в Инфраструктурном листе.

Состав тулбокса:

1. Ящик для инструментов;
2. Цифровой мультиметр;
3. Пинцет;
4. Кусачки диагональные;
5. Мини кусачки антистатические;
6. Длинногубцы;
7. Инструмент для зачистки проводов;
8. Обжимной инструмент XH2.54 AWG28-22 (0.08-0.5mm2);
9. Набор отверток;
10. Ключ гаечный;
11. Картридер microSD – USB;
12. microSD карта;
13. Стяжки;
14. Набор монтажных проводов, 6 цветов (катушка), тип НВ4-0,2;
15. Измерительная рулетка.

2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

Запрещено нахождение у конкурсантов: мобильных телефонов, проводных/беспроводных наушников, смарт-часов, фитнесс-браслетов.

Конкурсантам запрещается приносить флэшки и иные устройства для записи и хранения информации.

Конкурсантам запрещается приносить на соревнование любые заранее подготовленные программы и библиотеки.

Организаторы соревнований имеет право запретить использование любых предметов, которые будут сочтены не относящимися к обслуживанию сервисных роботов, или же могущими дать участнику несправедливое преимущество.

3. Приложения

Приложение №1 Инструкция по заполнению матрицы компетенции

Приложение №2 Матрица конкурсного задания

Приложение №3 Инструкция по охране труда

Приложение №4 Инструкция по сборке навесного оборудования

Приложение №5 Акт о приеме (поступлении) оборудования (Ubuntu)

Приложение №6 Инструкция по вводу робота в эксплуатацию (Ubuntu)

Приложение №7 Запрос на доукомплектование (Ubuntu)

Приложение №8 Обобщенный план производственного помещения

Приложение №9 turtlebro\_inspector.bag

Приложение №10 Журнал технического обслуживания сервисного робота TurtleBro (Ubuntu)

Приложение №11 Таблица соответствия Client-Products-Secret