

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Эксплуатация сервисных роботов»

Итоговый (межрегиональный) этап Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы» в 2025 г

Новосибирская область

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 2](#_Toc195626272)

[1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ 2](#_Toc195626273)

[1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Эксплуатация сервисных роботов» 2](#_Toc195626274)

[1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ 9](#_Toc195626275)

[1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ 9](#_Toc195626276)

[1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ 10](#_Toc195626277)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 10](#_Toc195626278)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 11](#_Toc195626279)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 22](#_Toc195626294)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 22](#_Toc195626295)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 23](#_Toc195626296)

[3. Приложения 24](#_Toc195626297)

**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;*

*8. МОРС – Малый Образовательный Робот Собака*

# 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»

*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** | 9,6 | 1,8 | 2,2 | 4,4 | 0 | 0 | **18,00** |
| **4** | 0 | 13,3 | 0 | 1,4 | 4,3 | 2 | **21,00** |
| **5** | 0 | 0 | 8,3 | 3,3 | 7,5 | 0,9 | **20,00** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 4,7 | 1,5 | 15,8 | **22,00** |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | **16,6** | **17,1** | **12,5** | **15,8** | **17,3** | **20,7** | **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 роботизированного оборудования в эксплуатацию | Оценивается умение конкурсантов выполнять приёмку нового роботизированного оборудования, нахождение базовой сервисной информации и проверка работоспособности основных узлов |
| **Б** | Сервисная диагностика и обслуживание роботизированного оборудования | Оценивается умение конкурсантов проводить сервисную диагностику и обслуживание установленного ПО |
| **В** | Аварийный ремонт робота-собаки | Оценивается умение проводить экстренные ремонтные работы робота, в случаях, когда это возможно выполнить без отправки робота производителю |
| **Г** | Проведение рабочих испытаний модернизированного робота | Оценивается умение проводить испытания установленного дополнительного оборудование на модифицированном сервисном роботе |
| **Д** | Поиск и устранение неисправностей в роботизированном оборудовании | Оценивается умение в поиске и устранении заложенных неисправностей в роботизированном оборудовании |
| **Е** | Модификация поведения робота | Оценивается умение программирования дополнительных возможностей модифицированного робота с дополнительным оборудованием |

## 1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания: 15 часов 30 минут

Количество конкурсных дней: 3 дня

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

Оценка знаний конкурсанта 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.

### 1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

**Модуль А. Ввод роботизированного оборудования в эксплуатацию (инвариант)**

*Время на выполнение модуля*: 3 часа

**Описание модуля:**

Конкурсанту необходимо выполнить приемку нового домашнего робота-помощника. Перед началом выполнения задания модуля Конкурсант получает упаковку с роботом, комплект расширения «Роботизированная голова Bbrain» и сопроводительную документацию в электронном виде. В ходе проведения приемки робота Конкурсанту необходимо заполнить несколько документов:

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

На основании проведенного приема и заполнения документов, конкурсанту необходимо принять решение, можно ли вводить выданное оборудование в эксплуатацию в доме 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 работе с роботизированной головой Bbrain (<https://voltbro.gitbook.io/robo-golova>);
* Акт о приеме (поступлении) оборудованиям (*Приложение 4. Акт о приеме (поступлении) оборудования (Ubuntu).odt*);
* Инструкция по вводу оборудования в эксплуатацию (*Приложение 5. Инструкция по вводу оборудования в эксплуатацию (Ubuntu).ods*);
* Запрос на доукомплектование (*Приложение 6. Запрос на доукомплектование (Ubuntu).odt*);
* Имя wi-fi сети и доступ к ней (SSID: **TurtleBro/ TurtleBro5G**, password: **turtlew001**)

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

***Инструкция по вводу оборудования в эксплуатацию*** *заполняется только во время сдачи модуля*

**Задание модуля:**

### А1. Прием робототехнического комплекта

В начале работы Конкурсант получает у организаторов упаковку с роботом и комплект расширения «Роботизированная голова Bbrain». 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 wi-fi сети;
4. Настроить подключение комплекта расширения к wi-fi сети;
5. Настроить имя хоста робота на имя вида turtlebroXX, где XX номер, написанный на наклейке робота;
6. Заполнить раздел «Сетевая информация» инструкции по вводу оборудования в эксплуатацию.

### А2. Проверка базовой информации робототехнического оборудования

После подключения оборудования к wi-fi сети, Конкурсанту необходимо получить базовую информацию о конфигурации/установленном ПО на роботе и комплекте расширения и внести её в раздел «Базовая информация» инструкции по вводу оборудования в эксплуатацию.

### А3. Проверка технических характеристик робототехнического оборудования

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

### А4. Проверка работоспособности робототехнического оборудования

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

**Модуль Б. Сервисная диагностика и обслуживание робототехнического оборудования (инвариант)**

*Время на выполнение модуля*: 3 часа

**Описание модуля:**

Необходимо провести регулярное сервисное обслуживание и проверку робота и комплекта расширения.

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

Сопроводительная документация:

* Инструкция по работе с роботизированной головой Bbrain (<https://voltbro.gitbook.io/robo-golova>)
* ROS-пакет robohead (<https://github.com/NikolayIvanovWS/robohead>)

**Задание** **модуля:**

### Б1. Настройка модуля распознавания

После приема в эксплуатацию комплекта расширения необходимо настроить ключевую фразу, по которой роботизированная голова будет воспринимать команды, по типу: «Алиса»; «Привет, Сири» и т.д.».

Каждому Конкурсанту будет выдана индивидуальная ключевая фраза, которую необходимо импортировать в программное обеспечение роботизированной головы.

### Б2. Добавление голосовой команды

Конкурсантам необходимо добавить новую голосовую команду «покажи глазки» и соответствующую реакцию роботизированной головы на эту команду.

**Требования к голосовой команде и выполняемому действию**:

1. Действие должно выполняться на голосовую команду «покажи глазки»
2. На лицевом экране должна появится изображение (набор изображений), подходящее под эту голосовую команду;
3. Динамики должны воспроизвести фразу, подходящую под эту голосовую команду;
4. Во время работы действия должны быть задействованы сервоприводы управления как шеей, так и ушами;
5. Общая продолжительность действия не более 15 секунд.

Также необходимо продемонстрировать, что робот корректно выполняет базовые голосовые команды:

1. Поздоровайся;
2. Покажи уши;
3. Покажи левое ухо;
4. Покажи правое ухо.

### Б3. Сервисная работа с логами оборудования

Администрирование лог файлов. Необходимо написать скрипты/программы (скрипт(ы)/программа(ы) на одну задачу) для управления логами:

1. Посчитать и вывести на экран количество вызовов команды «осмотрись»;
2. Вывести на экран последовательность посещения комнат.

**Модуль В. Аварийный ремонт робота-собаки (инвариант)**

*Время на выполнение модуля*: 1 час 30 минут

**Описание модуля:**

Во время выставочных мероприятий у робота-собаки МОРС вышел из строя BLDC-драйвер отвечающий за работу одного из «суставов» робота-собаки, а также порвался приводной ремень. Необходимо выполнить аварийные ремонтные работы и восстановить работоспособность МОРСа.

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

Сопроводительная документация:

* Инструкция по обновление дампа памяти BLDC драйвера:

<https://voltbro.gitbook.io/robot-sobaka-mors/nastroika-i-obsluzhivanie/obnovlenie-dampa-pamyati-bldc-draivera-10a>

* Инструкция по замене приводного ремня:

<https://voltbro.gitbook.io/robot-sobaka-mors/nastroika-i-obsluzhivanie/zamena-privodnogo-remnya>

**Задание модуля:**

### В1. Замена BLDC-драйвер робота-собаки

Инженером было выявлено, что один из BLDC-драйверов робота-собаки вышел из строя. Для того, чтобы не калибровать заново привод было решено скачать дамп памяти со BLDC-драйвера, который вышел из строй и записать его в новый. Для этого необходимо использовать [инструкцию](https://voltbro.gitbook.io/robot-sobaka-mors/nastroika-i-obsluzhivanie/obnovlenie-dampa-pamyati-bldc-draivera-10a)

Необходимо произвести следующие действия:

1. Разобрать часть корпуса робота-собаки;
2. Извлечь неисправный BLDC-драйвер;
3. Подключить неисправный BLDC-драйвер к компьютеру используя программатор;
4. Скачать дамп памяти с неисправного BLDC-драйвера на компьютер;
5. Подключить новый BLDC-драйвер к компьютеру используя программатор;
6. Записать дамп памяти с компьютера на новый BLDC-драйвер;
7. Установить новый BLDC-драйвер в отсек с драйверами робота-собаки;
8. Протестировать работоспособность робота-собаки с помощью пульта управления.

### В2. Замена приводного ремня робота-собаки

Также во время выставки в одном из «суставов» порвался приводной ремень. Чтобы заменить порванный ремень на новый необходимо использовать [инструкцию](https://voltbro.gitbook.io/robot-sobaka-mors/nastroika-i-obsluzhivanie/zamena-privodnogo-remnya)

Необходимо произвести следующие действия:

1. Зафиксировать и запомнить начальное положение ноги;
2. Открутить и снять защитную крышку;
3. Произвести замену ремня;
4. Прикрутить защитную крышку обратно;
5. Установить ногу в положение «как при разборе» и прикрутить её;
6. Протестировать работоспособность «сустава» робота-собаки с помощью графического интерфейса RoboGUI.

**Конкурсанты c** четными номера работают с **LEG R1** (передняя правая нога) и **Joints 3**

**Конкурсанты с** нечетными номерами работают с **LEG L2** (задняя левая нога) и **Joints 12**



**Модуль Г. Проведение рабочих испытаний робота (инвариант)**

*Время на выполнение модуля*: 2 часа 40 минут

**Описание модуля:**

В данном модуле Конкурсанту необходимо провести комплексное испытание робота-помощника с комплектом расширения.

Робот выполняет рутинные задачи по дому с помощью голосового управления. При помощи роботизированной головы робот-помощник должен посещать определенные комнаты и выполнять там заданные действия.

Для сдачи подмодулей Г2 и Г3 будет дано 2 попытки. Перед сдачей подмодуля конкурсанту необходимо уведомить экспертов о готовности фразой «К сдаче готов». После уведомления, конкурсанту необходимо дождаться от экспертов команды к старту выполнения задания, продемонстрировать запуск необходимых пакетов и подачи голосовой команды. В случае нарушения данного алгоритма попытка сдачи аннулируется.

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

Сопроводительная документация:

* Инструкция по работе с роботизированной головой Bbrain (<https://voltbro.gitbook.io/robo-golova>)
* ROS-пакет robohead (<https://github.com/NikolayIvanovWS/robohead>)
* ROS-пакет turtlebro\_voice\_nav (<https://github.com/NikolayIvanovWS/turtlebro_voice_nav>)
* ROS-пакет turtlebro\_navigation (<https://github.com/voltbro/turtlebro_navigation>)

**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 робота-помощника**

Для проверки способности робота выполнять комбинированные задачи условными жильцами было решено, провести испытание для одной комнаты. Комната и действие в ней будут известны заранее.

Перед выполнением подмодуля необходимо произвести подключение робота TurtleBro в единую ROS-сеть с роботизированной головой Bbrain.

Во время сдачи задания необходимо:

1. Установить робота в стартовую позицию;
2. Запустить пакет голосового управления по команде экспертов;
3. Дать голосовую команду к перемещению в определенную комнату;
4. Дождаться завершения перемещения и дать голосовую команду к выполнению действия в комнате;
5. После завершения действия в комнате дождаться перемещения робота в стартовую точку;
6. Завершить выполнение пакета голосового управления.

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

### Г3. Испытания на полигоне

Необходимо выполнить непрерывное посещение всех комнат. Каждое посещение комнаты роботу необходимо начинать из стартовой зоны (для получения новой голосовой команды).

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

**Модуль Д. Поиск и устранение неисправностей в роботизированном оборудовании (инвариант)**

*Время на выполнение модуля*: 2 часа

**Описание модуля:**

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

После нахождения неисправностей, их необходимо устранить и заполнить журнал технического обслуживания.

Запрещается перезаписывать образ операционной системы!

Перед сдачей подмодуля конкурсанту необходимо уведомить экспертов о готовности фразой «К сдаче готов». После уведомления, конкурсанту необходимо дождаться от экспертов команды к старту выполнения задания, продемонстрировать запуск необходимых пакетов и подачи голосовой команды. В случае нарушения данного алгоритма попытка сдачи аннулируется.

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

Сопроводительная документация:

* Журналы технического обслуживания (*Приложение 7. Журнал технического обслуживания сервисного робота TurtleBro.odt; Приложение 8. Журнал технического обслуживания роботизированной головы Bbrain.odt*)

**Задание модуля:**

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

Необходимо провести тестирование оборудования на наличие неисправностей и устранить их. В ходе работы по устранению неисправностей необходимо заполнять журналы технического обслуживания по установленному образцу.

В качестве тестового запуска оборудования после устранения неисправностей необходимо будет продемонстрировать выполнение непрерывное посещение всех комнат в соответствии с модулем Г3.

**Модуль Е. Модификация поведения робота (вариантив)**

*Время на выполнение модуля*: 3 часа 20 минут

**Описание модуля:**

Необходимо модифицировать логику работы оборудования, дописав нужный функционал на языке Python и/или Arduino C.

Перед сдачей подмодуля конкурсанту необходимо уведомить экспертов о готовности фразой «К сдаче готов». После уведомления, конкурсанту необходимо дождаться от экспертов команды к старту выполнения задания, продемонстрировать запуск необходимых пакетов и подачи голосовой команды. В случае нарушения данного алгоритма попытка сдачи аннулируется.

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 «Помощник» в автономном режиме по включению питания (имеется в виду, что функция голосового управления запускается автоматически по включению робота), а также требуется добавить в работу робота новую команду: «измерь температуру»

**Требования к команде для робота:**

1. Во время выполнения действия робот должен передавать в отдельный топик информацию о средней температуре с тепловизорного модуля;
2. Во время выполнения действия робот должен включать светодиодную подсветку определенного цвета;
3. Во время действия робот должен выполнить:
	1. поворот на 45 градусов влево относительно начального положения в комнате, включение подсветки красного цвета и фиксации на 15 секунд;
	2. поворот на 45 градусов вправо относительно начального положения в комнате, включение подсветки желтого цвета и фиксации на 15 секунд;
	3. возвращение в начальное положение, включение подсветки зеленого цвета и фиксации на 15 секунд;
	4. возвращение в стартовую точку.

**Требования к команде для роботизированной головы:**

1. Во время выполнения команды роботизированная голова должна выводить на экран значения средней температуры из отдельного топика с робота;
2. По окончанию действия роботом в комнате, роботизированная голова должна:
	1. в случае нахождения превышения температуры воспроизвести: «температура в помещении превышена» и вывести картинку, соответствующую превышению температуры;
	2. в случае, если температура в комнате не была превышена воспроизвести: «температура в помещении в норме» и вывести картинку, соответствующую нормальной температуре.

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 конкурсанту несправедливое преимущество.

3. Приложения

Приложение 1. Инструкция по заполнению матрицы компетенции

Приложение 2. Матрица конкурсного задания

Приложение 3. Инструкция по охране труда по компетенции «Эксплуатация сервисных роботов»

Приложение 4. Инструкция по сборке полезной нагрузки

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. Журнал технического обслуживания сервисного робота TurtleBro