

Разработано экспертным сообществом компетенции  
«Эксплуатация сервисных роботов»

2023 год

УТВЕРЖДЕНО  
Менеджер компетенции  
«Эксплуатация сервисных роботов»  
Иванов Николай Викторович  
«30» января 2023 год

# КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ «Эксплуатация сервисных роботов»

*Согласовано*



2023 г.

0

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
1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ.....	2
1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Эксплуатация сервисных роботов» .....	2
1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ .....	8
1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ .....	8
1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ .....	9
2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ .....	32
2.1. Личный инструмент конкурсанта.....	32
2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке	33
3. ПРИЛОЖЕНИЯ .....	34

## 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) и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту*

*Таблица №1*

#### Перечень профессиональных задач специалиста

№ п/п	Раздел	Важность в %
1	<b>Организация рабочего процесса и безопасность</b> 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;	10



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- важность организации труда в соответствии с методиками;</li> <li>- важность управления собственным профессиональным развитием.</li> </ul> <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поддерживать безопасную рабочую среду;</li> <li>- определять и применять подходящие персональные защитные средства с учетом наличия на работах подвижных частей опасных для жизни и здоровья человека;</li> <li>- выбирать, применять и обслуживать инструментарий и оборудование в соответствии с правилами техники безопасности;</li> <li>- планировать свою работу для достижения максимальной эффективности и поддерживать чистоту на рабочем месте;</li> <li>- регулярно планировать и корректировать планы в соответствии с изменяющимися приоритетами;</li> <li>- работать эффективно и регулярно оценивать результаты своего труда;</li> <li>- применять средства личной защиты при монтаже коммуникационного оборудования;</li> </ul>	
2	<p><b>Менеджмент и профессиональная коммуникация</b></p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технический язык, присущий компетенции и технологии;</li> <li>- стандарты, касающиеся осуществления связи с клиентами, членами группы и другими лицами;</li> <li>- особенности построение технических запросов на ремонт и/или замену оборудования;</li> <li>- стратегии решения проблем;</li> <li>- принципы коммуникации с сервисными службами;</li> <li>- принципы коммуникации со службой поддержки.</li> </ul> <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать исследования в области решения проблем и продолжать профессиональное совершенствование;</li> <li>- демонстрировать эффективные и всеобъемлющие методы получения знаний;</li> <li>- демонстрировать энтузиазм в области внедрения новых методов, систем, быть готовым к изменениям;</li> <li>- поддерживать связь с помощью устных, письменных и электронных средств, чтобы обеспечивать ясность, результативность и эффективность;</li> <li>- использовать стандартный набор коммуникационных технологий;</li> <li>- обсуждать с другими сложные технические принципы и способы их применение;</li> <li>- объяснять сложные технические принципы и способы применения неспециалистам;</li> <li>- реагировать на запросы заказчика напрямую и косвенно;</li> <li>- владеть английским языком;</li> <li>- выстраивать продуктивные рабочие отношения, основанные на позитивном мышлении и дружелюбии;</li> <li>- конструктивно вести себя в конфликтных ситуациях;</li> </ul>	10



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- положительно реагировать на конструктивную критику;</li> <li>- оперативно реагировать на возникающие проблемы и вопросы;</li> <li>- соблюдать общую и личную дисциплину.</li> </ul>	
3	<p><b>Нормативно-техническая и сопроводительная документация</b></p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- спектр и назначение документации, имеющейся как в бумажном, так и в электронном виде;</li> <li>- стандарты, касающиеся выполнения отчетов в штатных и исключительных ситуациях, в устной, письменной и электронной формах;</li> <li>- цели и методы ведения и предоставления отчетности, включая финансовую отчетность;</li> <li>- процесс использования рабочей документации сервисного робота;</li> <li>- процесс оформления актов приема оборудования;</li> <li>- процесс оформления актов выполненных работ;</li> <li>- сроки и процесс оформления отчета проверки оборудования;</li> <li>- правила оформления журнал проведения работ с сервисным роботом;</li> <li>- нормативы амортизации оборудования для заполнения графика планового ремонта;</li> <li>- правила и сроки графиков осмотров оборудования;</li> <li>- манипуляции, указанные в карте ремонта оборудования;</li> <li>- паспорт роботизированного оборудования (внутренний);</li> <li>- процесс оформления акта о проведении ремонта;</li> <li>- инструкцию по эксплуатации сервисного робота;</li> <li>- методические материалы по эксплуатации оборудования.</li> </ul> <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в документации в любом доступном формате;</li> <li>- организовывать сбор информации и подготавливать документацию по требованию заказчика;</li> <li>- читать, понимать и исправлять схемы, чертежи и документацию, включая: электрические схемы, рабочие инструкции;</li> <li>- разрабатывать график План планового ремонта (ППР) для организаций проведения ремонтных работ;</li> <li>- применять правила и стандарты различных видов обслуживания на производстве;</li> <li>- работать с документацией и поиском решений возникающих проблем в интернете;</li> <li>- соответствие стандартам, способы и виды отчетов, которые используются для проверки результатов на соответствие этим стандартам;</li> <li>- заполнять Журналы, карты ремонта, паспорта роботизированного оборудования;</li> <li>- заполнять акты приема оборудования;</li> </ul>	10



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- заполнять и оформлять отчеты, используя офисное программное обеспечение;</li> <li>- применять проектную и нормативную документацию при монтаже коммуникационного оборудования;</li> <li>- разрабатывать методические пособия и программы обучения.</li> </ul>	
4	<p><b>Робототехнический комплекс</b></p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управляющее программное обеспечение от производителя;</li> <li>- взаимосвязь программы, действий машинного оборудования и систем;</li> <li>- аналитические методы обнаружения неисправностей;</li> <li>- методы и альтернативы осуществления регулировки и ремонта;</li> <li>- порядок подготовки оборудования к монтажу робототехнических комплексов;</li> <li>- типовую программную архитектуру робототехнических комплексов;</li> <li>- технологию монтажа оборудования робототехнических комплексов;</li> <li>- технологию и последовательность диагностически-ремонтных работ робототехнических комплексов;</li> <li>- технологию и последовательность пусконаладочных работ робототехнических комплексов;</li> <li>- технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов.</li> </ul> <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить установку оборудования и осуществлять его регулировку;</li> <li>- находить и документировать неисправности, используя подходящие аналитические методы;</li> <li>- эффективно ремонтировать или изменять компоненты</li> <li>- тестировать каждую часть сервисного робота по согласованной инструкции по эксплуатации сервисного робота;</li> <li>- тестировать общие эксплуатационные характеристики сервисного робота по каждому согласованному критерию надежной работы;</li> <li>- проводить окончательные тестовые работы перед вводом оборудования в эксплуатацию.</li> </ul>	26
5	<p><b>Коммуникационное оборудование и материалы</b></p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение каждого вида монтажных инструментов и оборудования;</li> <li>- нормы на расположение установочных коммуникационных изделий;</li> <li>- основы электротехники;</li> <li>- основные сведения об источниках электропитания;</li> <li>- электрические схемы монтируемого коммуникационного оборудования;</li> <li>- общие сведения по электросвязи или радиосвязи;</li> </ul>	10



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура и основы устройства монтируемых деталей и приборов;</li> <li>- способы экранирования коммуникационного оборудования;</li> <li>- способы оконцевания и присоединения коммуникационных кабелей и проводов;</li> <li>- конструкции кабелей;</li> <li>- способы прокладки кабелей;</li> <li>- основные виды простейшего крепления деталей оборудования и станционных кабелей;</li> <li>- правила маркировки кабелей;</li> <li>- виды материалов и конструкций, применяемых для крепления кабелей и проводов;</li> <li>- знать и выбирать болты, гайки, штифты и крепежные детали для конкретных задач;</li> <li>- способы крепления и защиты кабелей от механических повреждений;</li> </ul> <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать тип установочного изделия;</li> <li>- выбирать тип крепежного материала;</li> <li>- использовать современные технологии работ по монтажу коммуникационного оборудования;</li> <li>- монтировать коммуникационный кабель.</li> </ul>	
6	<p><b>Слесарный, ручной и измерительный инструмент</b></p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, назначение и принцип действия испытательных и измерительных приборов, применяемых в работе, правила пользования этими приборами;</li> <li>- виды и классификацию ручного и измерительного инструмента;</li> </ul> <p>способы использования слесарного инструмента.</p> <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться измерительным инструментом;</li> <li>- подбирать необходимый режущий инструмент для выполнения необходимых задач;</li> <li>- использовать ручной и механизированный инструмент при монтаже коммуникационного оборудования;</li> <li>- определять, выбирать и использовать надлежащий контрольно-измерительный инструмент;</li> <li>- выбирать слесарный инструмент и приспособления для сборки и разборки простых узлов и механизмов;</li> <li>- выполнять шабрение, распиливание, пригонку и припасовку, притирку, доводку, полирование.</li> </ul>	8
7	<p><b>Программное обеспечение и программирование</b></p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные нотации описания создания программного обеспечения;</li> <li>- основные подходы к разработке и тестирования программного обеспечения;</li> <li>- основные подходы к созданию алгоритмов поведения роботов;</li> </ul>	26



<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные подходы к настройке и программированию конечных автоматов;</li> <li>- основы автоматизированной теории управления;</li> <li>- основы скриптового языка программирования bash;</li> <li>- основы языков программирования Python / Cpp;</li> <li>- базовые алгоритмы дистанционного управления;</li> <li>- основные алгоритмы систем автономной навигации;</li> <li>- основные алгоритмы систем компьютерного зрения;</li> <li>- основы администрирования ОС Linux;</li> <li>- основы программирования скриптов под ОС Linux;</li> <li>- основы администрирования Robot Operating System;</li> <li>- основы установки, настройки и конфигурирования пакетов операционных и мета-операционных систем;</li> <li>- системы контроля версий официальной документации на робототехнические комплексы в целом и на соответствующие компоненты и модули;</li> <li>- скорость изменения ИТ-сферы и важности соответствия современному уровню;</li> <li>- принципы сборки и настройки прикладных пакетов;</li> </ul> <p><u>принципы работы систем контроля версий (VCS).</u></p>	
<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- следовать инструкциям производителя программного обеспечения в целях установки, администрирования и настройки;</li> <li>- применять стандартные алгоритмы при установке, настройке и администрировании программного обеспечения и оборудования;</li> <li>- самостоятельно модифицировать алгоритмы установки, настройки и администрирования программного обеспечения и оборудования для достижения поставленных перед специалистом задач;</li> <li>- решать сложные вопросы установки, настройки и администрирования самостоятельно и независимо следуя инструкциям производителя программного обеспечения и оборудования;</li> <li>- устанавливать, конфигурировать и тестировать прикладные пакеты для ROS и Linux;</li> <li>- работать с популярными системами контроля версий (GitHub, BitBucket, SourceForge и т.д.);</li> <li>- оптимизировать работу компонентов и модулей робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией;</li> <li>- конфигурировать алгоритмы управления робототехническими комплексами (автономной навигации, компьютерного зрения и т.д.);</li> <li>- разрабатывать программы для микропроцессоров оборудования и устройств сопряжения, применяемых при модернизации робототехнических комплексов</li> <li>- разрабатывать программное обеспечение для робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.</li> </ul>	



### 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

Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ	Критерий/Модуль							Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ
	А	Б	В	Г	Д	Е		
1	2	2	2	1	2	1	10	
2	2	1,5	1,5	1,5	1,5	2	10	
3	5	1,5	1,5	0	2	0	10	
4	5	3	2,5	5,5	5	5	26	
5	5	4	0	1	0	0	10	
6	1	0	6	0	1	0	8	
7	4	3	2,5	5	3,5	8	26	
Итого баллов за критерий/модуль	24	24	15	16	14	15	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 работа 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 Установка и настройка дополнительного оборудования	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

Возрастной ценз: 16–22 года.

Общая продолжительность Конкурсного задания<sup>1</sup>: 14 часов 40 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 (ссылка на матрицу, заполненную в Excel)

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 материальных возможностей площадки соревнований и 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.

Таблица №4

**Матрица конкурсного задания**

Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция	Нормативный документ/ЗУН	Модуль	Константа/вариатив	ИЛ	КО
1	2	3	4	5	6	7

<sup>1</sup> Указывается суммарное время на выполнение всех модулей КЗ одним конкурсантом.



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

#### Модуль А. Ввод робота в эксплуатацию

Время на выполнение модуля: 2 часа

##### Описание модуля:

Конкурсанту необходимо выполнить приемку нового сервисного робота для учебного класса образовательной организации. Перед началом выполнения задания модуля Конкурсант получает упаковку с роботом и сопроводительную документацию. 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 учебном классе 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 вводу робота в эксплуатацию (Приложение № 2);
- Акт о приеме (поступлении) оборудования (Приложение № 1);
- Имя wi-fi сети полигона и доступ к ней (SSID: **FieldBase\_2.4G/FieldBase\_5G**, password: **wsregion2023**)

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

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

## **Задание модуля:**

### **A1. Прием работа**

В начале работы Конкурсант получает у организаторов нового работа. Для приемки работа необходимо выполнить следующие действия:

1. Распаковать работа и проверить комплектацию. Заполнить соответствующие разделы акта о приёме оборудования. В случае неполной комплектации в текстовом редакторе составить запрос на доукомплектование в свободной форме и продемонстрировать этот запрос техническому эксперту.

2. Настроить подключение работа к сети полигона:

2.1. Поменять имя работа в сети (host) с имени по умолчанию (turtlebro9X) на имя вида turtlebroXX, где XX номер, написанный на наклейке работа;

2.2. Настроить подключение работа к сети роутера-полигона используя кард-ридер;

3. Во время сдачи модуля необходимо:

3.1. Продемонстрировать подключение с измененным именем работа вида turtlebroXX, где XX номер, написанный на наклейке работа;

3.2. Продемонстрировать получение IP-адреса работа в сети роутера-полигона;

3.3. Записать в инструкцию по вводу работа в эксплуатацию имя работа и IP-адрес в сети роутера-полигона.

### **A2. Проверка базовой информации работа**

После подключения работа к сети полигона, Конкурсанту необходимо получить базовую информацию о конфигурации/ установленном ПО на работе и внести её в инструкцию по вводу работа в эксплуатацию\*. Для этого необходимо:

1. Продемонстрировать название дистрибутива Linux;
2. Продемонстрировать кодовое имя сборки Linux;
3. Продемонстрировать версию интерпретатора Python3;



4. Продемонстрировать версию библиотеки gosru;
5. Продемонстрировать температуру процессора в градусах (С);
6. Продемонстрировать версию пакета turtlebro;
7. Продемонстрировать версию прошивки микроконтроллера материнской платы;
8. Продемонстрировать серийный номер системной платы робота (mcu\_id);
9. Продемонстрировать размер оперативной памяти (Кбайт);
10. Продемонстрировать текущий часовой пояс на работе в формате “Time zone:Continent/City (XXX, +XXXX)”;
11. Продемонстрировать версию образа ОС, установленной на Raspberry Pi

\*Внесение информации в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию происходит во время сдачи модуля

### **A3. Проверка модуля сетевого подключения**

1. Настроить подключение к сети 2.4 ГГц роутера-полигона. Продемонстрировать текущую частоту подключения робота к сети роутера-полигона;
2. Настроить подключение к сети 5 ГГц роутера-полигона. Продемонстрировать текущую частоту подключения робота к сети роутера-полигона;

### **A4. Проверка ROS процессов**

Необходимо проверить текущие ROS процессы запущенные на работе. После проверки сделать отметку в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию\*. Для этого необходимо:

1. Продемонстрировать получение списка топиков на работе;

2. Продемонстрировать сверку списка топиков на роботе и списка топиков, указанного в инструкции;
3. Продемонстрировать получение установленных ROS-пакетов на роботе;
4. Продемонстрировать список установленных ROS-пакетов на роботе, указанных в инструкции к роботу.

#### **A5. Проверка работы камеры**

Необходимо проверить работу камеры робота, полученные результаты занести в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию\*. Первые три пункта выполняются последовательно.

1. Продемонстрировать наличие подключенной камеры в списке подключенных устройств робота, путем выделения ее курсором мыши;
2. Произвести физическое отключение и включение камеры на роботе;
3. Продемонстрировать работоспособность камеры;
4. Продемонстрировать получение данных о максимальном разрешении работы камеры.

\*Внесение информации в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию происходит во время сдачи модуля сразу после демонстрации пункта

#### **A6. Проверка одометрии колес**

Необходимо проверить наличие и корректность\* получаемой одометрии:

1. Убедится в корректности обработки одометрии:

1.1. Проверить линейное движение робота по оси X и корректность полученных данных;

1.2. Проверить угловые вращения робота по оси Z и корректность полученных данных;

\*под корректностью имеется в виду, что топик одометрии получает фактическую информацию о перемещении робота в том или ином направлении. Пример: робот



переместился на 1 метр вперед от нулевой точки – топик одометрии отображает position X: 1.00 с небольшой погрешностью

2. Во время сдачи модуля необходимо:

2.1.Продемонстрировать проезд робота вперед по оси X и корректность отображения получаемой одометрии, в соответствии с осями направления робота;

2.2.Продемонстрировать проезд робота назад по оси X и корректность отображения получаемой одометрии, в соответствии с осями направления робота;

2.3.Продемонстрировать сброс одометрии;

2.4.Продемонстрировать запуск робота на выполнения вращения влево по оси Z и корректность отображения получаемой одометрии, в соответствии с осями направления робота;

2.5.Продемонстрировать запуск робота на выполнения вращения вправо по оси Z и корректность отображения получаемой одометрии, в соответствии с осями направления робота;

2.6.Занести результаты в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию.

\*Внесение информации в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию происходит во время сдачи модуля

#### **A7. Проверка состояния аккумуляторной батареи**

Необходимо выполнить следующие работы:

1. Продемонстрировать текущее напряжения батареи в соответствующем топике;

2. Продемонстрировать измерение напряжение на батареи с помощью мультиметра;

3. Сделать запись о проверке корректности вывода напряжения батареи в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию;

## **A8. Проверка IMU датчика**

Необходимо проверить работу IMU датчика:

1. Продемонстрировать данные IMU датчика в соответствующем топике;
2. Продемонстрировать проверку соответствия частоты обновления данных IMU с документацией на робота;
3. Продемонстрировать корректную работу IMU датчика в RViz. Под корректной работой имеется в виду, что RViz отображает реальное перемещение робота в пространстве;
4. Сделать запись о проверке работы IMU датчика в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию\*

\*запись делается только после успешного выполнения пункта 1 и 3

## **A9. Проверка МК Atmega**

Необходимо проверить работу микроконтроллера Atmega и связи с ROS. Необходимо использовать файлы из репозитория (<https://github.com/voltbro/ws-ros0>):

1. Проверка работоспособности светодиодной ленты и кнопок D22-D25.
  - 1.1. Необходимо загрузить тестовую прошивку Turtlebro-tester. Для компиляции скетча необходимо найти в менеджере библиотек Arduino IDE библиотеку FastLed и установить ее. Версия библиотеки должна быть не ниже 3.2.0;
  - 1.2. Удостовериться в работоспособности тестовой прошивки, светодиодной ленты и кнопок D22-D25;
  - 1.3. Во время сдачи модуля необходимо:
    - 1.3.1. Продемонстрировать процесс загрузки тестовой прошивки на робота;



1.3.2. Продемонстрировать проверку работоспособности светодиодной ленты и кнопок D22-D25;

1.3.3. Сделать запись о проверке корректности работы светодиодной ленты в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию

1.3.4. Сделать запись о проверке корректности работы кнопок D22-D25 в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию

2. Проверка связи микроконтроллера Atmega с ROS:

2.1. Необходимо загрузить тестовую прошивку TB-ros-tester.

2.2. Удостовериться в работоспособности тестовой прошивки и связи микроконтроллера Atmega с ROS.

2.3. Во время сдачи модуля необходимо:

2.3.1. Продемонстрировать процесс загрузки тестовой прошивки на робота

2.3.2. Продемонстрировать проверку работоспособности тестовой прошивки и связи микроконтроллера Atmega с ROS

2.3.3. Сделать запись о проверке корректности работы связи микроконтроллера Atmega с ROS в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию

## Модуль Б. Сервисная диагностика и обслуживание робота

Время на выполнение модуля: 2 часа 40 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/ws\\_serv\\_a](https://github.com/voltbro/ws_serv_a)

[https://github.com/voltbro/ws\\_serv\\_b](https://github.com/voltbro/ws_serv_b)

[https://github.com/voltbro/ws\\_serv\\_c](https://github.com/voltbro/ws_serv_c)

### Задание модуля:

#### Б1. Обновление версии сервисных пакетов

По требованию производителя некоторые сервисные пакеты по результатам прошлой 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.

Необходимо произвести следующие действия:

1. Продемонстрировать процесс получение списка всех коммитов пакета *ws\_serv\_b*;
2. Продемонстрировать обновление пакета *ws\_serv\_b* к версии **noetic**;
3. Продемонстрировать сборку пакета *ws\_serv\_b* версии **noetic**;
4. Продемонстрировать запуск обновленного диагностического скрипта launch-файлом в пакете *ws\_serv\_b*;
5. Продемонстрировать параметр конфигурации (`configuration checksum`), полученный в результате работы скрипта.



При сдаче демонстрация пунктов данного модуля происходит в строгой последовательности!

## **Б2. Работа с различными ветками в репозитории сервисных пакетов**

Производителю потребовалось добавить дополнительную ветку в репозиторий сервисного пакета, для того чтобы в ней тестировать экспериментальные функции, а потом уже представлять их конечному клиенту. Чтобы воспользоваться новыми функциями пакета вам необходимо найти и скачать из репозитория *ws\_serv\_c* ветку **new** и откатиться в ней к коммиту, соответствующему версии **0.4.1**.

Необходимо произвести следующие действия:

1. Продемонстрировать список доступных веток в удаленном репозитории пакета *ws\_serv\_c*;
  2. Продемонстрировать скачивание ветки **new** из удаленного репозитория пакета *ws\_serv\_c* в его локальную копию\*\*\*;
- \*\*\*В случае выполнении этого пункта до сдачи модуля - продемонстрировать команду/команды с помощью которых происходило выполнение
3. Продемонстрировать переход на ветку **new** в локальном репозитории;
  4. Продемонстрировать процесс получения списка всех коммитов пакета *ws\_serv\_c* в ветке **new**;
  5. Продемонстрировать обновление пакета *ws\_serv\_c* к версии 0.4.1;
  6. Продемонстрировать сборку пакета *ws\_serv\_c* версии 0.4.1;
  7. Продемонстрировать запуск обновленного диагностического скрипта *launch*-файлом в пакете *ws\_serv\_c*;
  8. Продемонстрировать параметр конфигурации (*configuration checksum*), полученный в результате работы скрипта.

При сдаче демонстрация пунктов данного модуля происходит в строгой последовательности!

### Б3. Внесение изменений в сервисный пакет

В ходе эксплуатации робота выяснилось, что сервисный пакет стороннего разработчика работает не совсем корректно, вследствие чего необходимо внести изменения в данный пакет, протестировать его на роботе и отправить на согласование правообладателю сервисного пакета.

Необходимо продемонстрировать:

1. Ответвление (fork) сервисного пакета *ws\_serv\_a* в свой репозиторий на Github;
2. Скачивание пакета *ws\_serv\_a* из своего репозитория на компьютер;
3. Изменение скрипта *service\_configuration.py*:
  - `configuration_number: 5015`
  - `version: "1.0.0"`
  - `range: 7500`

Также изменение версии в файле *package.xml*

4. Загрузку выполненных изменений в собственный репозиторий *ws\_serv\_a* на Github;
5. Вывести на роботе список подключенных удаленных (remote) репозитория для пакета *ws\_serv\_a*;
6. Изменение удаленного (remote) репозитория с репозитория компании *voltbro* на личный репозиторий (удаленный (remote) репозиторий должен остаться только один) на роботе;
7. Обновление на роботе сервисного пакета *ws\_serv\_a* до последней версии из собственного репозитория;
8. Запуск обновленного диагностического скрипта *launch*-файлом в пакете *ws\_serv\_a*;
9. Создание запроса на обновление (Pull Request) из собственного репозитория в репозиторий разработчика. В качестве заголовка указать: «*Фамилию\_номер рабочего места*», в качестве комментария – изменения, которые были внесены в пакет.



При сдаче демонстрация пунктов данного модуля происходит в строгой последовательности!

#### **Б4. Сервисная работа с логами робота**

Директория с логами для выполнения задания находится в директории `/home/pi/.ros_ws/log/`

1. Поиск информации в лог файлах:

1.1. Убедиться, что в директории с данными лог файлов (1e117034-241a-11ec-8c3d-dca632ded726) успешно запущен веб-сервер (в логах есть запись Start WebServer);

1.2. В директории 1e117034-241a-11ec-8c3d-dca632ded726 в логах веб-сервера `webserver-9.log` посчитать сколько раз с IP адреса 10.8.0.9 запросили главную страницу (GET /). Решение должно показать конкретное «число» а не визуальный подсчет

1.3. Вывести список директорий с лог файлами, где:

- Веб сервер был запущен;
- Веб сервер не был запущен и в лог-файле отсутствует запись о

успешном старте;

2. Администрирование лог файлов. Написать скрипт/программу для управления логами, который будет осуществлять следующую логику:

- Производить архивацию всех директорий с лог файлами, по правилу, один архив одна директория с логами в папку `archive`;
- Перемещать папку с архивами (`archive`) на удаленный сервер в папку `home/` (настроить авторизацию к удаленному серверу по ключу);
- Удалять папку `archive` из исходной папки с лог файлами на роботе
- Также перед сдачей модуля папка `home/userX` на удаленном сервере должна быть очищена!

Во время сдачи задания необходимо:

1. Продемонстрировать подключение к удаленному серверу по протоколу SSH и показать, что папка `home/userX` пуста;