

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЧЕМПИОНАТ «АБИЛИМПИКС» 2024

Утверждено

советом по компетенции

Эксплуатация сервисных роботов

(название совета)

Протокол № 5 от 26.01.2024г.



Председатель совета:

Иванов Николай Викторович

(подпись)

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

по компетенции

Эксплуатация сервисных роботов



Москва 2024

1. Описание компетенции

1.1. Актуальность компетенции

В ближайшем будущем всех нас будут окружать множество сервисных роботов. Сервисные роботы созданы для облегчения нашей жизни, области применения их обширны: от больниц, школ, до работы с опасными зонами. Уже сегодня видна необходимость в создании профессии, связанной с эксплуатацией, ремонтом и настройкой сервисных роботов. Инженер сервисного робототехнического центра - специалист, способный осуществлять настройку и ремонт робототехнических средств; знаком с принципами устройства приводов и датчиков, основ администрирования операционных систем.

В качестве необходимых работ, выполняемых в компетенции, можно выделить: проведение программной и физической диагностики роботов на предмет выявления неисправности того или иного узла; устранение найденных программных неисправностей; модернизация и обновление программного обеспечения сервисного робота.

В рамках данной профессиональной компетенции важными для специалиста являются знания в области механики и электроники - для модульного ремонта роботов, умение пользоваться различной технической литературой и сопроводительной документацией, понимание процессов приемки робототехнического оборудования и её обслуживания в течение всего процесса эксплуатации. Также полезными умениями в компетенции являются способность к инновационному мышлению, умение применять аналитические навыки в различных отраслях и вырабатывать решения сложных ремонтных и эксплуатационных задач.

В качестве работодателей могут выступать робототехнические компании, такие как: «Promobot», «Лаборатория робототехники Сбербанка», «Яндекса» и т.д.

1.2. Профессии, по которым участники смогут трудоустроиться после получения данной компетенции.

- Инженер сервисного робототехнического центра;
- Оператор многофункциональных робототехнических комплексов;
- Оператор сервисных роботов;
- Специалист по эксплуатации робототехнических средств;
- Преподаватель по направлению «Робототехника».

1.3. Ссылка на образовательный и/или профессиональный стандарт (конкретные стандарты)

Школьники	Студенты	Специалисты
Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 №1897 (в ред. от 31.12.2015) “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования” по предмету «Математика и информатика»	ФГОС СПО по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах	ФГОС ВО по специальности 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 №1897 (в ред. от 31.12.2015) “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования” по предмету «Технология»	ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование	ФГОС ВО по специальности 09.03.02 Информационные системы и технологии
	ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)	ФГОС ВО по специальности 09.03.04 Программная инженерия
	Профстандарт "06.001 Программист"	ФГОС ВО по специальности 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
	Профстандарт "06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий "	ФГОС ВО по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
	Профстандарт "40.138 Оператор мобильной робототехники "	ФГОС ВО по специальности 15.03.06 Мехатроника и робототехника

		ФГОС ВО по специальности 27.03.04 Управление в технических системах
--	--	--

1.4. Требования к квалификации

Школьники
<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>особенности безопасной эксплуатации оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технический язык, присущий компетенции и технологии; - процесс использования рабочей документации сервисного робота; - процесс оформления актов приема оборудования; - управляющее программное обеспечение от производителя; - взаимосвязь программы, действий машинного оборудования и систем; - основы скриптового языка программирования bash; - основы администрирования ОС Linux; - основы программирования скриптов под ОС Linux; - основы администрирования Robot Operating System; - принципы сборки и настройки прикладных пакетов. <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поддерживать безопасную рабочую среду; - определять и применять подходящие персональные защитные средства с учетом наличия на роботах подвижных частей опасных для жизни и здоровья человека; <p>выбирать, применять и обслуживать инструментарий и оборудование в соответствии с правилами техники безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - поддерживать связь с помощью устных, письменных и электронных средств, чтобы обеспечивать ясность, результативность и эффективность; - использовать стандартный набор коммуникационных технологий; - соблюдать общую и личную дисциплину; - читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в документации в любом доступном формате; - заполнять Журналы, карты ремонта, паспорта роботизированного оборудования; - заполнять акты приема оборудования; - заполнять и оформлять отчеты, используя офисное программное обеспечение; - тестировать общие эксплуатационные характеристики сервисного робота по каждому согласованному критерию надежной работы; - проводить окончательные тестовые работы перед вводом оборудования в эксплуатацию; - следовать инструкциям производителя программного обеспечения в целях установки, администрирования и настройки; - устанавливать, конфигурировать и тестировать прикладные пакеты для ROS и Linux; - конфигурировать алгоритмы управления робототехническими комплексами (автономной навигации, компьютерного зрения и т.д.);
Студенты
<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>особенности безопасной эксплуатации оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы организации и проведения сервисных работ; - технический язык, присущий компетенции и технологии; - процесс использования рабочей документации сервисного робота;

- процесс оформления актов приема оборудования;
- 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;
- технологию и последовательность диагностически-ремонтных работ робототехнических комплексов;
- технологию и последовательность пусконаладочных работ робототехнических комплексов;
- основы скриптового языка программирования bash;
- основы администрирования ОС Linux;
- основы программирования скриптов под ОС Linux;
- основы администрирования Robot Operating System;
- основные подходы к созданию алгоритмов поведения роботов;
- принципы сборки и настройки прикладных пакетов.

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;
- работать эффективно и регулярно оценивать результаты своего труда;
 - 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;
 - соблюдать общую и личную дисциплину;
 - 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;
 - 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.
- пользоваться измерительным инструментом;
 - подбирать необходимый режущий инструмент для выполнения необходимых задач;
 - использовать ручной и механизированный инструмент при монтаже коммуникационного оборудования;
 - оптимизировать работу компонентов и модулей робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией;
 - конфигурировать алгоритмы управления робототехническими комплексами (автономной навигации, компьютерного зрения и т.д.);
 - 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.

Специалисты

Должен знать:

- 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;
- технический язык, присущий компетенции и технологии;
- процесс использования рабочей документации сервисного робота;
- процесс оформления актов приема оборудования;
- 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;
- технологию и последовательность диагностически-ремонтных работ робототехнических комплексов;
- технологию и последовательность пусконаладочных работ робототехнических комплексов;
- основы скриптового языка программирования bash;
- основы администрирования ОС Linux;
- основы программирования скриптов под ОС Linux;
- основы администрирования Robot Operating System;
- основные подходы к созданию алгоритмов поведения роботов;
- принципы сборки и настройки прикладных пакетов.

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;
- работать эффективно и регулярно оценивать результаты своего труда;
- 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;
- соблюдать общую и личную дисциплину;
- 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;
- 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.
- пользоваться измерительным инструментом;
- подбирать необходимый режущий инструмент для выполнения необходимых задач;
- использовать ручной и механизированный инструмент при монтаже коммуникационного оборудования;
- оптимизировать работу компонентов и модулей робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией;

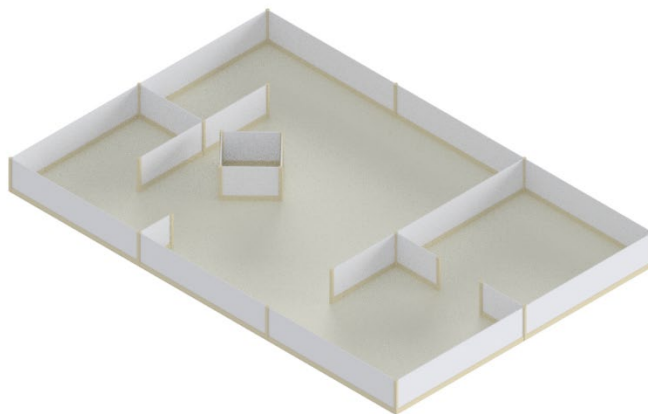
- конфигурировать алгоритмы управления робототехническими комплексами (автономной навигации, компьютерного зрения и т.д.);
- следовать инструкциям производителя программного обеспечения в целях установки, администрирования и настройки;
- применять стандартные алгоритмы при установке, настройке и администрировании программного обеспечения и оборудования;
- самостоятельно модифицировать алгоритмы установки, настройки и администрирования программного обеспечения и оборудования для достижения поставленных перед специалистом задач.

2. Конкурсное задание

2.1. Краткое описание задания

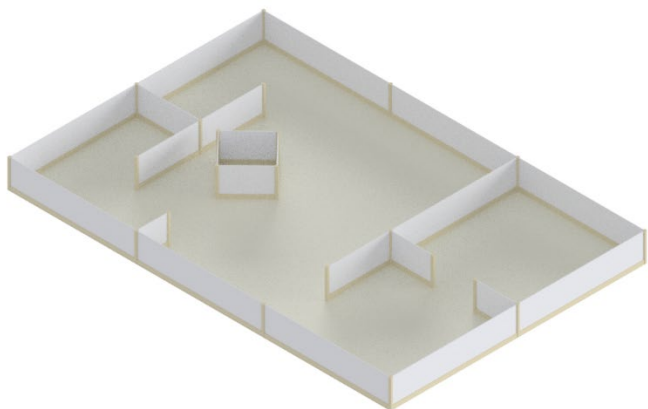
***Школьники:** необходимо провести приёмку сервисного робота и настроить его для патрулирования помещения.*

Пример соревновательного полигона:



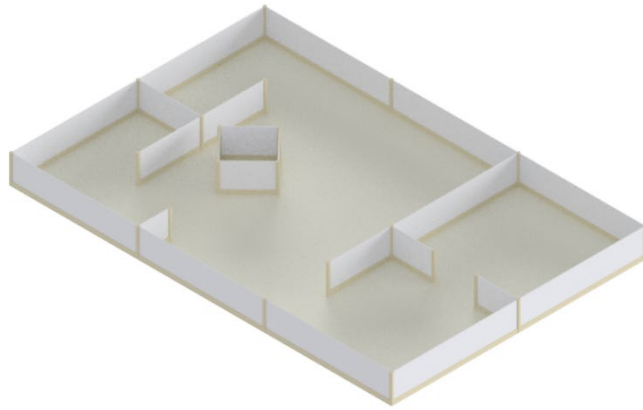
***Студенты:** необходимо провести приёмку сервисного робота, найти и устранить в нём неисправности, а также настроить робота для патрулирования помещения.*

Пример соревновательного полигона:



Специалисты: необходимо провести приёмку сервисного робота, найти и устранить в нём неисправности, а также настроить робота для патрулирования помещения.

Пример соревновательного полигона:



2.2. Структура и подробное описание конкурсного задания

Наименование категории участника	Наименование модуля	Время проведения модуля	Полученный результат
Школьник	Модуль 1. Ввод робота в эксплуатацию	2 часа	Заполненный акт приёмки робота, робот готовый к последующей работе.
	Модуль 2. Эксплуатация сервисного робота (вариативный).	2 часа	Робот, выполняющий 3 цикла патрулирования по полигону.
<i>Общее время выполнения конкурсного задания: 4 часа</i>			

Наименование категории участника	Наименование модуля	Время проведения модуля	Полученный результат
Студент	Модуль 1. Ввод робота в эксплуатацию	2 часа	Заполненный акт приёмки робота, робот готовый к последующей работе.
	Модуль 2. Поиск и устранение неисправностей в работе	1 час	Робот с устраненными неисправностями
	Модуль 3. Эксплуатация сервисного робота (вариативный).	2 часа	Робот, выполняющий 3 цикла патрулирования по полигону.
<i>Общее время выполнения конкурсного задания: 5 часов</i>			

Наименование категории участника	Наименование модуля	Время проведения модуля	Полученный результат
Специалист	Модуль 1. Ввод робота в эксплуатацию	2 часа	Заполненный акт приёмки робота, робот готовый к последующей работе.
	Модуль 2. Поиск и устранение неисправностей в работе	1 час	Робот с исправленными неисправностями
	Модуль 3. Эксплуатация сервисного робота (вариативный).	2 часа	Робот, выполняющий 3 цикла патрулирования по полигону.

2.3. Последовательность выполнения задания

Для категории Школьники:

- I. Прохождение инструктажа по ОТ и ТБ.
- II. Получение сопроводительной документации:
 - Инструкция к роботу в формате онлайн (<https://manual.turtlebro.ru/>)
 - Инструкция по вводу робота в эксплуатацию (Приложение 1)
 - Акт о приеме (поступлении) оборудования (Приложение 2)
 - Запрос на доукомплектование (Приложение 3)
 - Имя wi-fi сети полигона и доступ к ней (SSID: FieldBase_2.4G/FieldBase_5G, password: abiregion2024).

III. Модуль 1

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
- Запрос на доукомплектование

Инструкцию по вводу робота в эксплуатацию необходимо заполнять на протяжении всего модуля

В акте о приеме (поступлении) первые два раздела необходимо заполнить сразу, а раздел 3 (Сведения о характеристиках поступившего оборудования) заполнить только после заполнения инструкции 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*. Для приемки робота необходимо выполнить следующие действия:

1. Распаковать робота и проверить комплектацию. Заполнить соответствующие разделы *акта о приёме оборудования*. В случае неполной комплектации заполнить запрос на доукомплектование, используя форму Запроса на доукомплектование, и продемонстрировать этот запрос техническому эксперту.
2. Настроить подключение робота к сети полигона:

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

2.2. Настроить подключение робота к сети роутера-полигона используя кардридер.

3. Проверить базовую информацию робота и внести её в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию:

3.1. Получить название дистрибутива Linux.

3.2. Получить кодовое имя сборки Linux.

3.3. Получить версию интерпретатора Python3.

3.4. Получить версию библиотеки rospru.

3.5. Получить температуру процессора в градусах (C).

3.6. Получить версию пакета turtlebro.

3.7. Получить серийный номер системной платы робота (mcu_id).

3.8. Получить размер оперативной памяти (Кбайт)

3.9. Получить список запущенных топиков на роботе и сверить их с онлайн-инструкцией к роботу.

4. Проверить работоспособность камеры и внести полученные результаты в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию:

4.1. Убедиться в работоспособности камеры.

4.2. Получить данных о максимальном разрешении работы камеры.

5. Проверить состояние аккумуляторной батареи и внести полученные результаты в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию:

5.1. Получить текущее напряжения батареи в соответствующем топике;

5.2. Измерить напряжение на батарее с помощью мультиметра. Измерение можно производить только на выключенном роботе!

6. Проверить работоспособность микроконтроллера Atmega и внести полученные результаты в акт о приеме оборудования. Необходимо использовать файлы из репозитория для задач чемпионатов профессионального мастерства (<https://github.com/voltbro/ws-sro>):

6.1. 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.

6.2. Удостовериться в работоспособности тестовой прошивки, светодиодной ленты и кнопок D22-D25.

6.3. Необходимо загрузить тестовую прошивку TB-ros-tester. Для корректной компиляции программы, содержащей ROS-ноду на микроконтроллере, нужно добавить в список библиотек Arduino дополнительную библиотеку ros_lib. Подробнее об этом написано в онлайн-инструкции к роботу.

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

IV. Модуль 2 (вариативный)

В начале работы над модулем конкурсант получает у экспертов последовательность для патрулирования полигона. Для настройки патрулирования необходимо:

1. Настроить точки патрулирования (файл goals.toml) в пакете патрулирования (turtlebro_patrol) на роботе таким образом, чтобы робот производил проезд согласно заданной экспертами последовательности;
2. Запустить робота на полигоне для отработки задачи патрулирования;
3. Выполнить 3 полных цикла патрулирования включая выполнения задания (по команде экспертов):
 - a. Начало патрулирования;
 - b. Пауза в патрулирование;
 - c. Возобновление патрулирования;
 - d. Остановку патрулирования и завершение работы пакета патрулирования.

V. На протяжении всех модулей необходимо поддерживать порядок на рабочем месте, соблюдать расписание работы и правила коммуникации между конкурсантами и экспертами.

Расписание работы для категории Школьники:

Конкурсант		1:20:00	1:40:00	2:00:00		1:20:00	1:40:00	2:00:00
1 (полигон 1)	Модуль 1				Модуль 2			
2 (полигон 1)								
3 (полигон 2)								
4 (полигон 2)								

	- подготовка модуля
	- сдача модуля
	- запрещено работать с роботом и компьютером

Для категории Студенты:

- VI. Прохождение инструктажа по ОТ и ТБ.
- VII. Получение сопроводительной документации:
 - Инструкция к роботу в формате онлайн (<https://manual.turtlebro.ru/>)
 - Инструкция по вводу робота в эксплуатацию (Приложение 1)
 - Акт о приеме (поступлении) оборудования (Приложение 2)
 - Запрос на доукомплектование (Приложение 3)
 - Имя wi-fi сети полигона и доступ к ней (SSID: FieldBase_2.4G/FieldBase_5G, password: abiregion2024).

VIII. Модуль 1

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
- Запрос на доукомплектование

Инструкцию по вводу робота в эксплуатацию необходимо заполнять на протяжении всего модуля

В акте о приеме (поступлении) первые два раздела необходимо заполнить сразу, а раздел 3 (Сведения о характеристиках поступившего оборудования) заполнить только после заполнения инструкции 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*. Для приемки робота необходимо выполнить следующие действия:

7. Распаковать робота и проверить комплектацию. Заполнить соответствующие разделы *акта о приёме оборудования*. В случае неполной комплектации заполнить запрос на доукомплектование, используя форму Запроса на доукомплектование, и продемонстрировать этот запрос техническому эксперту.

8. Настроить подключение робота к сети полигона:

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

8.2. Настроить подключение робота к сети роутера-полигона используя кардридер.

9. Проверить базовую информацию робота и внести её в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию:

- 9.1. Получить название дистрибутива Linux.
- 9.2. Получить кодовое имя сборки Linux.
- 9.3. Получить версию интерпретатора Python3.
- 9.4. Получить версию библиотеки rospy.
- 9.5. Получить температуру процессора в градусах (C).
- 9.6. Получить версию пакета turtlebro.
- 9.7. Получить серийный номер системной платы робота (mcsu_id).
- 9.8. Получить размер оперативной памяти (Кбайт)
- 9.9. Получить список запущенных топиков на роботе и сверить их с онлайн-инструкцией к роботу.

10. Проверить работоспособность камеры и внести полученные результаты в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию:

- 10.1. Убедиться в работоспособности камеры.
- 10.2. Получить данных о максимальном разрешении работы камеры.

11. Проверить состояние аккумуляторной батареи и внести полученные результаты в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию:

- 11.1. Получить текущее напряжения батареи в соответствующем топике;
- 11.2. Измерить напряжение на батарее с помощью мультиметра. Измерение можно производить только на выключенном роботе!

12. Проверить работоспособность микроконтроллера Atmega и внести полученные результаты в акт о приеме оборудования. Необходимо использовать файлы из репозитория для задач чемпионатов профессионального мастерства (<https://github.com/voltbro/ws-sro>):

12.1. 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.

12.2. Удостовериться в работоспособности тестовой прошивки, светодиодной ленты и кнопок D22-D25.

12.3. Необходимо загрузить тестовую прошивку TB-ros-tester. Для корректной компиляции программы, содержащей ROS-ноду на микроконтроллере, нужно добавить в список библиотек Arduino дополнительную библиотеку ros_lib. Подробнее об этом написано в онлайн-инструкции к роботу.

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

IX. Модуль 2

Перед началом модуля эксперты вносят неисправности (как физические, так и программные) в работа конкурсанта. Задача конкурсанта провести тестирования всех систем робота, найти заложенные неисправности, исправить их и заполнить *Журнал технического обслуживания сервисного робота TurtleBro* (Приложение 4).

X. Модуль 3 (вариативный)

В начале работы над модулем конкурсант получает у экспертов последовательность для патрулирования полигона. Для настройки патрулирования и построения карты необходимо:

1. Настроить точки патрулирования (файл `goals.toml`) в пакете патрулирования (`turtlebro_patrol`) на роботе таким образом, чтобы робот производил проезд согласно заданной экспертами последовательности;
2. Запустить на компьютере программу для виртуализации RViz добавить необходимые топики для отображения карты полигона, модели робота, данных LiDAR.
3. Запустить робота на полигоне для отработки задачи патрулирования.
4. Выполнить 3 полных цикла патрулирования включая выполнения задания (по команде экспертов):
 - a. Начало патрулирования;
 - b. Пауза в патрулирование;
 - c. Возобновление патрулирования;
 - d. Остановку патрулирования и завершение работы пакета патрулирования.

На протяжении всех модулей необходимо поддерживать порядок на рабочем месте, соблюдать расписание работы и правила коммуникации между конкурсантами и экспертами.

Расписание работы для категории Студенты:

Конкурсант		1:20:00	1:40:00	2:00:00		0:40:00	0:50:00	1:00:00		1:20:00	1:40:00	2:00:00	
1 (полигон 1)	Модуль 1	■	■	■	Модуль 2	■	■	■	Модуль 3	■	■	■	
2 (полигон 1)		■	■	■		■	■	■		■	■	■	■
3 (полигон 2)		■	■	■		■	■	■		■	■	■	■
4 (полигон 2)		■	■	■		■	■	■		■	■	■	■

■	- подготовка модуля
■	- сдача модуля
■	- запрещено работать с роботом и компьютером

Для категории Специалисты:

- I. Прохождение инструктажа по ОТ и ТБ.
- II. Получение сопроводительной документации:
 - Инструкция к роботу в формате онлайн (<https://manual.turtlebro.ru/>)
 - Инструкция по вводу робота в эксплуатацию (Приложение 1)
 - Акт о приеме (поступлении) оборудования (Приложение 2)
 - Запрос на доукомплектование (Приложение 3)
 - Имя wi-fi сети полигона и доступ к ней (SSID: FieldBase_2.4G/FieldBase_5G, password: abiregion2024).

III. Модуль 1

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
- Запрос на доукомплектование

Инструкцию по вводу робота в эксплуатацию необходимо заполнять на протяжении всего модуля

В акте о приеме (поступлении) первые два раздела необходимо заполнить сразу, а раздел 3 (Сведения о характеристиках поступившего оборудования) заполнить только после заполнения инструкции 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*. Для приемки робота необходимо выполнить следующие действия:

13. Распаковать робота и проверить комплектацию. Заполнить соответствующие разделы *акта о приёме оборудования*. В случае неполной комплектации заполнить запрос на доукомплектование, используя форму Запроса на доукомплектование, и продемонстрировать этот запрос техническому эксперту.

14. Настроить подключение робота к сети полигона:

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

14.2. Настроить подключение робота к сети роутера-полигона используя кардридер.

15. Проверить базовую информацию робота и внести её в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию:

- 15.1. Получить название дистрибутива Linux.
- 15.2. Получить кодовое имя сборки Linux.
- 15.3. Получить версию интерпретатора Python3.
- 15.4. Получить версию библиотеки rospy.
- 15.5. Получить температуру процессора в градусах (C).
- 15.6. Получить версию пакета turtlebro.
- 15.7. Получить серийный номер системной платы робота (mcsu_id).
- 15.8. Получить размер оперативной памяти (Кбайт)
- 15.9. Получить список запущенных топиков на роботе и сверить их с онлайн-инструкцией к роботу.

16. Проверить работоспособность камеры и внести полученные результаты в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию:

- 16.1. Убедиться в работоспособности камеры.
- 16.2. Получить данных о максимальном разрешении работы камеры.

17. Проверить состояние аккумуляторной батареи и внести полученные результаты в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию:

- 17.1. Получить текущее напряжения батареи в соответствующем топике;
- 17.2. Измерить напряжение на батарее с помощью мультиметра. Измерение можно производить только на выключенном роботе!

18. Проверить работоспособность микроконтроллера Atmega и внести полученные результаты в акт о приеме оборудования. Необходимо использовать файлы из репозитория для задач чемпионатов профессионального мастерства (<https://github.com/voltbro/ws-sro>):

18.1. 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.

18.2. Удостовериться в работоспособности тестовой прошивки, светодиодной ленты и кнопок D22-D25.

18.3. Необходимо загрузить тестовую прошивку TB-ros-tester. Для корректной компиляции программы, содержащей ROS-ноду на микроконтроллере, нужно добавить в список библиотек Arduino дополнительную библиотеку ros_lib. Подробнее об этом написано в онлайн-инструкции к роботу.

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

IV. Модуль 2

Перед началом модуля эксперты вносят неисправности (как физические, так и программные) в сервисного робота конкурсанта. Задача конкурсанта провести тестирования основных систем робота, найти заложенные неисправности, исправить их и заполнить *Журнал технического обслуживания сервисного робота TurtleBro* (Приложение 4).

V. Модуль 3 (вариативный)

В начале работы над модулем конкурсант получает у экспертов последовательность для патрулирования полигона. Для настройки патрулирования и построения карты необходимо:

5. С помощью пакета навигации произвести построение карты полигона и сохранения её на робота.
6. Настроить точки патрулирования (файл goals.toml) в пакете патрулирования (turtlebro_patrol) на роботе таким образом, чтобы робот производил проезд согласно заданной экспертами последовательности;
7. Запустить на компьютере программу для виртуализации RViz добавить необходимые топики для отображения карты полигона, модели робота, данных LiDAR.
8. Запустить робота на полигоне для отработки задачи патрулирования.
9. Выполнить 3 полных цикла патрулирования включая выполнения задания (по команде экспертов):
 - a. Начало патрулирования;
 - b. Пауза в патрулирование;
 - c. Возобновление патрулирования;
 - d. Остановку патрулирования и завершение работы пакета патрулирования.

VI. На протяжении всех модулей необходимо поддерживать порядок на рабочем месте, соблюдать расписание работы и правила коммуникации между конкурсантами и экспертами.

Расписание работы для категории Специалисты:

Конкурсант		1:20:00	1:40:00	2:00:00		0:40:00	0:50:00	1:00:00		1:20:00	1:40:00	2:00:00
1 (полигон 1)	Модуль 1	■	■	■	Модуль 2	■	■	■	Модуль 3	■	■	■
2 (полигон 1)		■	■	■		■	■	■		■	■	■
3 (полигон 2)		■	■	■		■	■	■		■	■	■
4 (полигон 2)		■	■	■		■	■	■		■	■	■

■	- подготовка модуля
■	- сдача модуля
■	- запрещено работать с роботом и компьютером

Особые указания:

Что можно?

Для выполнения конкурсного задания конкурсант может принести с собой картридер с microSD на USB, мультиметр. На протяжении соревнования разрешено пользоваться интернет-ресурсами (кроме см. раздел Что нельзя?).

Что нельзя?

Запрещается пользоваться облачными хранилищами, мессенджерами и любыми другими ресурсами хранения и передачи информации. Запрещено приносить на конкурсную площадку: флешки, мобильные телефоны, смарт-часы, фитнес-трекеры.

2.4. 30% изменение конкурсного задания в вариативный модуль

Для всех категорий: допускается изменение конфигурации полигона, маршрута патрулирования, настроек Wi-Fi сети

Для категории Студенты и Специалисты: допускается изменение типа неисправности.

Категорически запрещено менять тип используемого робота, конфигурацию полигона перед оценочными заездами.

2.5. Критерии оценки

Категория «школьники»

Код	Подкритерий	Тип аспекта	Аспект	Макс. балл
Приёмка сервисного робота.				50,00
A	1			
	Проверка базовой информации робота			
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Присвоенное имя робота в сети" раздела "Базовая информация"	5,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Название дистрибутива Linux" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Кодовое имя сборки Linux" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Версия интерпретатора Python3" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Версия библиотеки rospy" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Версия пакета turtlebro" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Серийный номер системной платы робота (mcsu_id)" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Размер оперативной памяти"	1,00

			(Мбайт)" раздела "Базовая информация"	
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Топики из инструкции к роботу присутствуют на работе" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	Раздел "Базовая информация" заполнен полностью	5,00
2	Проверка технических характеристик робота			
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Температура процессора в градусах (С)" раздела "Технические характеристики"	2,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Температура входит в указанный в Акте диапазон температур ?" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Максимальное разрешение камеры (пикселей)" раздела "Технические характеристики"	2,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Значение напряжения аккумуляторной сборки из топики батареи" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Значение напряжения аккумуляторной сборки, измеренное мультиметром" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Разница напряжения аккумуляторной сборки ..." раздела "Технические характеристики"	2,00

		И	Раздел "Технические характеристики" заполнен полностью	5,00
3	Проверка работоспособности робота			
		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Камера работоспособна" раздела "Работоспособность оборудования"	2,00
		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Светодиодная подсветка работает" раздела "Работоспособность оборудования"	2,00
		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Кнопки D22-D25 работают" раздела "Работоспособность оборудования"	2,00
		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Связь контроллера расширения с ROS работает" раздела "Работоспособность оборудования"	2,00
		И	Раздел "Технические характеристики" заполнен полностью	5,00
		И	Акт о приеме робота заполнен полностью (нет незаполненных полей)	5,00
Б Эксплуатация сервисного робота (вариативный)				50,00
1	Патрулирование полигона			
		И	Точки патрулирования настроены	5,00
		И	Продемонстрирован запуск пакета патрулирования	5,00
		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда начала патрулирования	5,00
		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда пауза	5,00
		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда возобновления патрулирования	5,00
		И	Первый цикл патрулирования произведен по маршруту	5,00
		И	Второй цикл патрулирования произведен по маршруту	5,00
		И	Третий цикл патрулирования произведен по маршруту	5,00

		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда остановка патрулирования и завершение работы пакета	5,00
		И	Задание выполнено полностью в соответствии с конкурсным заданием	5,00

Категория «студенты»

Код	Подкритерий	Тип аспекта	Аспект	Макс. балл
-----	-------------	-------------	--------	------------

Приёмка				32,00
А	сервисного робота.			
1	Проверка базовой информации робота			
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Присвоенное имя робота в сети" раздела "Базовая информация"	2,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Название дистрибутива Linux" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Кодовое имя сборки Linux" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Версия интерпретатора Python3" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Версия библиотеки rospry" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Версия пакета turtlebro" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Серийный номер системной платы робота (mcsi_id)" раздела "Базовая информация"	1,00

		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Размер оперативной памяти (Мбайт)" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Топики из инструкции к роботу присутствуют на работе" раздела "Базовая информация"	1,00
		И	Раздел "Базовая информация" заполнен полностью	3,00
2	Проверка технических характеристик робота			
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Температура процессора в градусах (С)" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Температура входит в указанный в Акте диапазон температур ?" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Максимальное разрешение камеры (пикселей)" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Значение напряжения аккумуляторной сборки из топики батареи" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Значение напряжения аккумуляторной сборки, измеренное мультиметром" раздела "Технические характеристики"	1,00

		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Разница напряжения аккумуляторной сборки ..." раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	Раздел "Технические характеристики" заполнен полностью	3,00
3	Проверка работоспособности робота			
		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Камера работоспособна" раздела "Работоспособность оборудования"	1,00
		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Светодиодная подсветка работает" раздела "Работоспособность оборудования"	1,00
		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Кнопки D22-D25 работают" раздела "Работоспособность оборудования"	1,00
		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Связь контроллера расширения с ROS работает" раздела "Работоспособность оборудования"	1,00
		И	Раздел "Технические характеристики" заполнен полностью	3,00
		И	Акт о приеме робота заполнен полностью (нет незаполненных полей)	3,00
Б Поиск и устранение неисправностей в работе				28,00
1	Патрулирование полигона			
		И	Первая физическая неисправность найдена	3,00
		И	Первая физическая неисправность устранена	5,00
		И	Вторая физическая неисправность найдена	3,00
		И	Вторая физическая неисправность устранена	5,00
		И	Программная неисправность найдена	3,00

		И	Программная неисправность устранена	5,00
		И	В журнал тех.обслуживания занесена информация найденных неисправностях	2,00
		И	В журнал тех.обслуживания занесена информация о устранении неисправности	2,00
Эксплуатация сервисного				
В	работа (вариативный)			40,00
1	Патрулирование полигона			
		И	Точки патрулирования настроены	2,00
		И	Продемонстрирован запуск пакета патрулирования	3,00
		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда начала патрулирования	3,00
		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда пауза	3,00
		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда возобновления патрулирования	2,00
		И	Первый цикл патрулирования произведен по маршруту	5,00
		И	Второй цикл патрулирования произведен по маршруту	5,00
		И	Третий цикл патрулирования произведен по маршруту	5,00
		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда остановка патрулирования и завершение работы пакета	2,00
		И	Во время патрулирования демонстрировалось построение карты в RViz	5,00
		И	Задание выполнено полностью в соответствии с конкурсным заданием	5,00

Категория «студенты»

Код	Подкритерий	Тип аспекта	Аспект	Макс. балл
-----	-------------	-------------	--------	------------

Приёмка			
А	сервисного робота.		32,00
1	Проверка базовой информации робота		
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Присвоенное имя робота в сети" раздела "Базовая информация"
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Название дистрибутива Linux" раздела "Базовая информация"
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Кодовое имя сборки Linux" раздела "Базовая информация"
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Версия интерпретатора Python3" раздела "Базовая информация"
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Версия библиотеки rospry" раздела "Базовая информация"
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Версия пакета turtlebro" раздела "Базовая информация"
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Серийный номер системной платы робота (mcsi_id)" раздела "Базовая информация"
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Размер оперативной памяти (Мбайт)" раздела "Базовая информация"
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Топики из инструкции к роботу присутствуют на роботе" раздела "Базовая информация"

		И	Раздел "Базовая информация" заполнен полностью	3,00
2	Проверка технических характеристик робота			
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Температура процессора в градусах (С)" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Температура входит в указанный в Акте диапазон температур ?" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Максимальное разрешение камеры (пикселей)" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Значение напряжения аккумуляторной сборки из топики батареи" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Значение напряжения аккумуляторной сборки, измеренное мультиметром" раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	В инструкции по вводу робота в эксплуатацию правильно заполнено поле "Разница напряжения аккумуляторной сборки ..." раздела "Технические характеристики"	1,00
		И	Раздел "Технические характеристики" заполнен полностью	3,00
3	Проверка работоспособности робота			

		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Камера работоспособна" раздела "Работоспособность оборудования"	1,00
		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Светодиодная подсветка работает" раздела "Работоспособность оборудования"	1,00
		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Кнопки D22-D25 работают" раздела "Работоспособность оборудования"	1,00
		И	Продемонстрирован процесс заполнения поля "Связь контроллера расширения с ROS работает" раздела "Работоспособность оборудования"	1,00
		И	Раздел "Технические характеристики" заполнен полностью	3,00
		И	Акт о приеме работа заполнен полностью (нет незаполненных полей)	3,00

Б Поиск и устранение неисправностей в работе				28,00
---	--	--	--	--------------

1	Патрулирование полигона			
		И	Первая физическая неисправность найдена	3,00
		И	Первая физическая неисправность устранена	5,00
		И	Вторая физическая неисправность найдена	3,00
		И	Вторая физическая неисправность устранена	5,00
		И	Программная неисправность найдена	3,00
		И	Программная неисправность устранена	5,00
		И	В журнал тех.обслуживания занесена информация найденных неисправностях	2,00
		И	В журнал тех.обслуживания занесена информация о устранении неисправности	2,00

В Эксплуатация сервисного робота (вариативный)				40,00
---	--	--	--	--------------



1	Патрулирование полигона			
---	-------------------------	--	--	--









		И	Карта полигона построена и сохранена на работа	3,00
		И	Точки патрулирования настроены	1,00
		И	Продемонстрирован запуск пакета патрулирования	3,00
		И	Патрулирование производится по построенной карте	3,00
		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда начала патрулирования	2,00
		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда пауза	2,00
		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда возобновления патрулирования	2,00
		И	Первый цикл патрулирования произведен по маршруту	3,00
		И	Второй цикл патрулирования произведен по маршруту	4,00
		И	Третий цикл патрулирования произведен по маршруту	5,00
		И	Продемонстрировано управление патрулированием - команда остановка патрулирования и завершение работы пакета	2,00
		И	Во время патрулирования демонстрировалось построение карты в RViz	5,00
		И	Задание выполнено полностью в соответствии с конкурсным заданием	5,00




3.Перечень используемого оборудования, инструментов и расходных материалов










3.1. Школьники, студенты, специалисты

ОБОРУДОВАНИЕ НА 1-ГО УЧАСТНИКА					
№ п/п	Наименование	Фото оборудования или инструмента, или мебели	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое кол-во

1.	Ноутбук		<p>Частота процессора не менее 2 ГГц; ОЗУ не менее 4ГБ; встроенный SSD не менее 256 Гб; ОС Ubuntu 20.04; Bluetooth; Wi-Fi</p>	шт.	4
2.	Робот TurtleBro		<p>Системная плата с двумя микроконтроллерами (STM32F4 и atmega2560 или аналог) и датчиком (IMU сенсор (10 степеней свободы или больше)) USB порт для программирования Порт подключения лазерного дальномера Индикатор заряда батарей -4 секции RGB индикация - светодиоды не менее 24 шт; Порты подключения сервоприводов -3 шт; Порты I2C интерфейса - не менее 8 шт; Порты подключения двигателей с энкодерами - не менее 2 шт; Программируемые кнопки - не менее 2 шт; Программируемые переключатели - не менее 2 шт; Разъем питания - не менее 1 шт; Микрокомпьютер на базе процессор Broadcom BCM2837B0 или аналог, Cortex-A53 64-bit SoC @ 1.4GHz или аналогичный Тип и объём памяти не менее 1GB LPDDR2 SDRAM Wi-Fi модуль 2.4GHz/5GHz IEEE 802.11 b/g/n/ac Wireless LAN (WLAN) Bluetooth модуль Bluetooth Low Energy v4.2 (BLE) Поддержка SD-карт формата microSD Питание 5V/2.5A DC через Micro USB Предустановленное ПО: ROS Noetic и ОС Raspbian или аналог Лидар с углом сканирования Не менее 360 градусов Камера - не менее 1.3 мп; Плата аккумуляторного отсека (4x18650) с разъемом XT60-F или аналог Аккумулятор 18650 3000 mAh - не менее 4 шт; Мотор-редукторы с энкодерами - не менее 2 шт; Блок питания 12 В. - не менее 1 шт.</p> <p>http://www.voltbro.ru/turtlebro#tlection=505024169_4</p>	шт.	4





3.	Компьютерная мышь		Проводная/беспроводная, разрешение оптического сенсора от 4000 dpi.	шт.	4
4.	Сетевой фильтр		Не менее 6 розеток; Не менее 5 метров	шт.	4
5.	Картридер microSD - USB		Интерфейс подключения: USB 2.0 Type-A; Поддержка формата SD: SDXC, Micro SD, Micro SDHC, Micro SDXC, SD, SDHC; Поддержка формата Memory Stick: MS PRO DUO, MS Duo, MS PRO, MS Micro (M2), MS; Поддержка формата MMC: RS-MMC, MMC	шт.	4
6.	microSD карта		Объем: не менее 16 ГБ Класс скорости: UHS-I U1 Тип карты памяти: microSD	шт.	4
7.	Стол		Материал: дерево/пластик, Размер не менее 1400 x 600 x 800 мм	шт.	4
8.	Стул		Материал: дерево / пластик	шт.	4
9.	Мусорная корзина		Материал: пластик	шт.	4
10.	Цифровой мультиметр		Контроль напряжения, тока, разрыва цепи	шт.	4
11.	Robot Operating System Noetic Ninjemys		Гибкий фреймворк для написания программного обеспечения для роботов. Это набор инструментов, библиотек и рекомендаций, которые направлены на упрощение задачи создания сложных, но надежных роботов на самых разных роботизированных платформах.	лицензия	4
12.	Visual Studio Code		Редактор исходного кода. Позиционируется как «лёгкий» редактор кода для	лицензия	4




			кроссплатформенной разработки веб- и облачных приложений		
13.	Arduino IDE		Интегрированная среда разработки для Windows, MacOS и Linux, разработанная на Си и С++, предназначенная для создания и загрузки программ на Arduino-совместимые платы, а также на платы других производителей	лицензия	4
14.	LibreOffice		Кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом. Офисный пакет содержит в себе текстовый и табличный процессор, программу для подготовки и просмотра презентаций, векторный графический редактор, систему управления базами данных и редактор формул.	лицензия	4
РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА 1 УЧАСТНИКА					
№ п/п	Наименование	Фото расходных материалов	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое кол-во
			Не предусмотрено		
РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ, КОТОРЫЕ УЧАСТНИКИ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ПРИ СЕБЕ (при необходимости)					
			Не предусмотрено		
РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ					
1	USB Flash накопители любых типов				
2	Блокноты/тетради с различными записями				
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ КОТОРОЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ С СОБОЙ УЧАСТНИК (при необходимости)					
№ п/п	Наименование	Наименование оборудования или инструмента, или мебели	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое кол-во
1.	Картридер microSD - USB		Интерфейс подключения: USB 2.0 Type-A; Поддержка формата SD: SDXC, Micro SD, Micro SDHC, Micro SDXC, SD, SDHC; Поддержка формата Memory Stick: MS PRO DUO, MS Duo, MS PRO, MS Micro (M2), MS; Поддержка формата MMC: RS-MMC, MMC	шт.	1
2.	Цифровой мультиметр		По согласованию с главным экспертом	шт.	1
3.	Пишущие принадлежности		На усмотрение участника	шт.	2

4.	Слуховой аппарат для участников с проблемами слуха		На усмотрение участника	шт.	1
5.	Средства индивидуальной защиты		На усмотрение участника	шт.	1
ОБОРУДОВАНИЕ НА 1-ГО ЭКСПЕРТА (при необходимости)					
№ п/п	Наименование	Фото необходимого оборудования или инструмента, или мебели	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое кол-во
1.	Стол		Материал: дерево/пластик, Размер не менее 1400 x 600 x 800 мм	шт.	3/5
2.	Стул		Материал: дерево / пластик	шт.	5
3.	Мусорная корзина		Материал: пластик	шт.	2/4
4.	Ноутбук		Частота процессора не менее 2 ГГц; ОЗУ не менее 4ГБ; встроенный SSD не менее 256 Гб; Bluetooth; Wi-Fi	шт.	1/4
5.	Цветное МФУ		Функции: принтер, сканер, копир; печать: 4-цветная лазерная; разрешение сканера не менее 1200x1200 dpi; скорость копирования 21 стр/мин (ч/б А4), 21 стр/мин (цветн. А4)	шт.	1/4
6.	Сетевой фильтр		Не менее 6 розеток; Не менее 5 метров	шт.	1/4
7.	Вешалка для верхней одежды		На колесиках	шт.	1
РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА 1 Эксперта (при необходимости)					
№ п/п	Наименование	Фото расходных материалов	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое кол-во
1.	Бумага А4		Количество в упаковке: 500 шт.	упак.	1/5





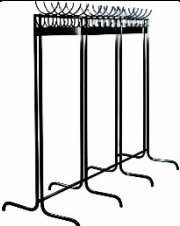

2.	Планшет с зажимом А4 для бумаг		Формат: А4	шт.	8/5
3.	Ручка шариковая		На усмотрение застройщика	упак.	1/5
4.	Степлер со скобами		На усмотрение застройщика	шт.	2/5
5.	Скрепки канцелярские		На усмотрение застройщика	упак.	1/5
6.	Файлы А4		На усмотрение застройщика	упак.	1/5
7.	Ножницы канцелярские		На усмотрение застройщика	шт.	2/5

ОБЩАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ (при необходимости)


№ п/п	Наименование	Фото необходимого оборудования, средства индивидуальной защиты	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое количество
1.	Порошковый огнетушитель ОП-4		Класс В - 55 В Класс А - 2 А	шт.	1
2.	Стол		Материал: дерево/пластик	шт.	2
3.	Стул		Материал: дерево / пластик	шт.	2
4.	Робототехнический полигон для чемпионатов профессионального мастерства		Размер: 2500х3000мм http://www.voltbro.ru/products	шт.	2

5.	Роутер		Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 / 5 ГГц (одновременная работа); двухдиапазонный Mesh Wi-Fi AC1200; шифрование: WPA, WEP, WPA2	шт.	1
6.	Сетевой фильтр		Не менее 6 розеток; Не менее 5 метров	шт.	2
7.	Аптечка		На усмотрение застройщика	шт.	1

КОМНАТА УЧАСТНИКОВ (при необходимости)

№ п/п	Наименование	Фото необходимого оборудования или инструмента, или мебели, или расходных материалов	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое количество
1.	Стол		Материал: дерево/пластик	шт.	1
2.	Стул		Материал: дерево / пластик	шт.	4
3.	Мусорная корзина		Материал: пластик	шт.	1
4.	Кулер для воды		С системой нагрева и обычным электронным охлаждением	шт.	1
5.	Вешалка для верхней одежды		На колесиках	шт.	1
6.	Стаканчики одноразовые		Подходят для горячего	упак.	1

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛОЩАДКЕ/КОММЕНТАРИИ

№ п/п	Наименование	Наименование необходимого оборудования или инструмента, или мебели	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое кол-во
1.	Кулер для воды		С системой нагрева и обычным электронным охлаждением	шт.	1
2.	Питание		220 Вольт	шт.	2
3.	Интернет		1 точка со скоростью не менее 50 мб/с	шт.	1

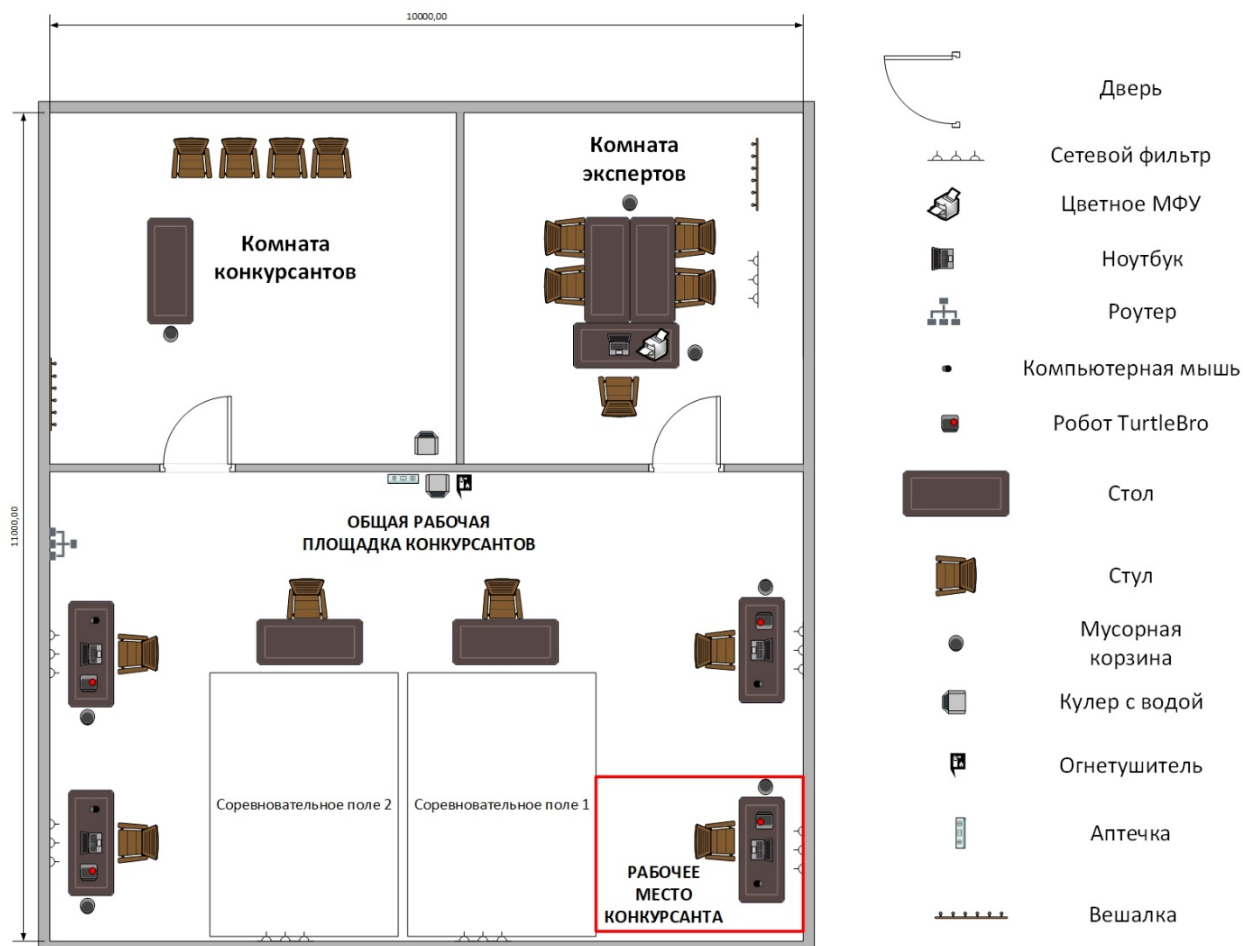
4. Минимальные требования к оснащению рабочих мест с учетом всех основных нозологий.

	Площадь, м.кв.	Ширина прохода между рабочими местами, м.	Специализированное оборудование, количество.*
Рабочее место участника с нарушением слуха	3000x1900	1,5 м	<p>Для участников с нарушением слуха необходимо предусмотреть:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) наличие звукоусиливающей аппаратуры, акустической системы, информационной индукционной системы, наличие индивидуальных наушников; б) наличие на площадке переводчика русского жестового языка (сурдопереводчика); в) оформление конкурсного задания в доступной текстовой информации.
Рабочее место участника с нарушением зрения	3000x1900	1,5 м	<p>Для участников с нарушением зрения необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) текстовое описание конкурсного задания в плоскочечатном виде с крупным размером шрифта, учитывающим состояние зрительного анализатора участника с остаточным зрением (в формате Microsoft Word не менее 16-18 пт), дублированного рельефно-точечным шрифтом Брайля (при необходимости); <ul style="list-style-type: none"> - лупа с подсветкой для слабовидящих; электронная лупа; б) для рабочего места, предполагающего работу на компьютере - оснащение специальным компьютерным оборудованием и оргтехникой: <ul style="list-style-type: none"> - видеоувеличитель; - программы экранного доступа NVDA и JAWS18 (при необходимости); - брайлевский дисплей (при необходимости); в) для рабочего места участника с нарушением зрения, имеющего собаку-проводника, необходимо предусмотреть место для собаки-проводника; г) оснащение (оборудование) специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение инвалидом по зрению - слепого своего рабочего места и выполнение трудовых функций; д) индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс.

Рабочее место участника с нарушением ОДА	3000x1900	1,5 м	<p>Оснащение (оборудование) специального рабочего места оборудованием, обеспечивающим реализацию эргономических принципов:</p> <p>а) увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами верстаков;</p> <p>б) для участников, передвигающихся в кресле-коляске, необходимо выделить 1 - 2 первых рабочих места в ряду у дверного проема;</p> <p>в) оснащение (оборудование) специального рабочего места специальными механизмами и устройствами, позволяющими изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула, оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании.</p>
Рабочее место участника с соматическими заболеваниями	3000x1900	1,5 м	<p>Специальные требования к условиям труда инвалидов вследствие заболеваний сердечно-сосудистой системы, а также инвалидов вследствие других соматических заболеваний, предусматривают отсутствие:</p> <p>а) вредных химических веществ, включая аллергены, канцерогены, оксиды металлов, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия;</p> <p>б) тепловых излучений; локальной вибрации, электромагнитных излучений, ультрафиолетовой радиации на площадке;</p> <p>в) превышения уровня шума на рабочих местах;</p> <p>г) нарушений уровня освещенности, соответствующей действующим нормативам.</p> <p>Необходимо обеспечить наличие столов с регулируемой высотой и углом наклона поверхности; стульев (кресел) с регулируемой высотой сиденья и положением спинки (в соответствии со спецификой заболевания).</p>
Рабочее место участника с ментальными нарушениями	3000x1900	1,5 м	<p>Специальные требования к условиям труда инвалидов, имеющих нервно-психические заболевания:</p> <p>а) создание оптимальных и допустимых санитарно-гигиенических условий производственной среды, в том числе: температура воздуха в холодный период года при легкой работе - 21 - 24 °С; при средней тяжести работ - 17 - 20 °С; влажность воздуха в холодный и теплый периоды</p>

		<p>года 40 - 60 %; отсутствие вредных веществ: аллергенов, канцерогенов, аэрозолей, металлов, оксидов металлов;</p> <p>б) электромагнитное излучение - не выше ПДУ; шум - не выше ПДУ (до 81 дБА); отсутствие локальной и общей вибрации; отсутствие продуктов и препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов, белковые препараты;</p> <p>в) оборудование (технические устройства) должны быть безопасны и комфортны в использовании (устойчивые конструкции, прочная установка и фиксация, простой способ пользования без сложных систем включения и выключения, с автоматическим выключением при неполадках; расстановка и расположение, не создающие помех для подхода, пользования и передвижения; расширенные расстояния между столами, мебелью; не должна затрудняющая доступность устройств; исключение острых выступов, углов, ранищих поверхностей, выступающих крепежных деталей).</p>
--	--	---

5. Схема застройки соревновательной площадки



6. Требования охраны труда и техники безопасности

1. Общие требования охраны труда

Для категории *Школьники, Студенты и Специалисты*:

1.1. К самостоятельному выполнению конкурсных заданий в Компетенции «Эксплуатация сервисных роботов» допускаются участники:

- прошедшие инструктаж по охране труда по охране труда;
- ознакомленные с инструкцией по охране труда;
- имеющие необходимые навыки по эксплуатации инструмента, приспособлений совместной работы на оборудовании;

1.2. В процессе выполнения конкурсных заданий и нахождения на территории и в помещениях места проведения конкурса, участник обязан четко соблюдать:

- инструкции по охране труда и технике безопасности;
- не заходить за ограждения и в технические помещения;
- соблюдать личную гигиену;
- принимать пищу в строго отведенных местах;
- самостоятельно использовать инструмент и оборудование, разрешенное к выполнению конкурсного задания;

1.3. При выполнении конкурсного задания на участника могут воздействовать следующие вредные и (или) опасные факторы:

Физические:

- режущие и колющие предметы;
- подвижные элементы механизмов;
- электрический ток;

Химические:

- состав литий ионных батарей;

Психологические:

- чрезмерное напряжение внимания;
- усиленная нагрузка на зрение;
- повышенный уровень шума;
- «стрессовая» ситуация в ходе выполнения заданий;
- монотонность труда.

1.4. Применяемые во время выполнения конкурсного задания средства индивидуальной защиты:

- Не применимо

1.5. Знаки безопасности, используемые на рабочем месте, для обозначения присутствующих опасностей:

- Не применимо

1.6. При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить о случившемся Экспертам.

В помещении «Соревновательная площадка» находится аптечка первой помощи, укомплектованная изделиями медицинского назначения, ее необходимо использовать для оказания первой помощи, самопомощи в случаях получения травмы.

В случае возникновения несчастного случая или болезни участника, об этом немедленно уведомляются Главный эксперт и Эксперт. Главный эксперт принимает решение о назначении дополнительного времени для участия. В случае отстранения участника от дальнейшего участия в Чемпионате ввиду болезни или несчастного случая, он получит баллы за любую завершённую работу.

1.7. Участники, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности в соответствии с Регламентом.

Постоянное нарушение норм безопасности может привести к временному или перманентному отстранению.

2. Требования охраны труда перед началом работы

Перед началом работы участники должны выполнить следующее:

2.1. Все участники должны ознакомиться с инструкцией по технике безопасности, с планами эвакуации при возникновении пожара, местами расположения санитарно-бытовых помещений, медицинскими кабинетами, питьевой воды.

2.2. Подготовить рабочее место:

- проверить работоспособность рабочей станции;

- проверить работоспособность робота (с разрешения ГЭ);
- проверить исправность инструмента, для выполнения КЗ;
- проверить наличие питания 220 В. на рабочем столе;
- проверить устойчивость стола/стула на рабочем месте.

2.3. В день проведения конкурса изучить содержание и порядок проведения модулей конкурсного задания, а также безопасные приемы их выполнения. Проверить пригодность инструмента и оборудования визуальным осмотром.

2.4. Ежедневно, перед началом выполнения конкурсного задания, в процессе подготовки рабочего места:

- осмотреть и привести в порядок рабочее место, средства индивидуальной защиты;
- убедиться в достаточности освещенности;
- проверить (визуально) правильность подключения инструмента и оборудования в электросеть;
- проверить правильность установки стола, стула, положения оборудования и инструмента, при необходимости, обратиться к эксперту для устранения неисправностей в целях исключения неудобных поз и длительных напряжений тела.

2.5. Подготовить необходимые для работы материалы, приспособления, и разложить их на свои места, убрать с рабочего стола все лишнее.

2.6. Участнику запрещается приступать к выполнению конкурсного задания при обнаружении неисправности инструмента или оборудования. О замеченных недостатках и неисправностях немедленно сообщить Эксперту и до устранения неполадок к конкурсному заданию не приступать.

3. Требования охраны труда во время работы

3.1. При выполнении конкурсных заданий и уборке рабочих мест:

- необходимо быть внимательным, не отвлекаться посторонними разговорами и делами, не отвлекать других участников;
- соблюдать настоящую инструкцию;
- соблюдать правила эксплуатации оборудования, механизмов и инструментов, не подвергать их механическим ударам, не допускать падений;
- поддерживать порядок и чистоту на рабочем месте;
- рабочий инструмент располагать таким образом, чтобы исключалась возможность его скатывания и падения;
- выполнять конкурсные задания только исправным инструментом;

3.2. При неисправности инструмента и оборудования – прекратить выполнение конкурсного задания и сообщить об этом Эксперту, а в его отсутствие заместителю главного Эксперта.

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

4.1. При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением (повышенном их нагреве, появления искрения, запаха гари, задымления и т.д.), участнику следует немедленно сообщить о случившемся Экспертам. Выполнение конкурсного задания продолжить только после устранения возникшей неисправности.

4.2. В случае возникновения у участника плохого самочувствия или получения травмы сообщить об этом эксперту.

4.3. При поражении участника электрическим током немедленно отключить электросеть, оказать первую помощь (самопомощь) пострадавшему, сообщить Эксперту, при необходимости обратиться к врачу.

4.4. При несчастном случае или внезапном заболевании необходимо в первую очередь отключить питание электрооборудования, сообщить о случившемся Экспертам, которые должны принять мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим, вызвать скорую медицинскую помощь, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

4.5. При возникновении пожара необходимо немедленно оповестить Главного эксперта и экспертов. При последующем развитии событий следует руководствоваться указаниями Главного эксперта или эксперта, заменяющего его. Приложить усилия для исключения состояния страха и паники.

При обнаружении очага возгорания на конкурсной площадке необходимо любым возможным способом постараться загасить пламя в "зародыше" с обязательным соблюдением мер личной безопасности.

При возгорании одежды попытаться сбросить ее. Если это сделать не удастся, упасть на пол и, перекатываясь, сбить пламя; необходимо накрыть горящую одежду куском плотной ткани, облить водой, запрещается бежать – бег только усилит интенсивность горения.

В загоревшемся помещении не следует дожидаться, пока приблизится пламя. Основная опасность пожара для человека – дым. При наступлении признаков удушья лечь на пол и как можно быстрее ползти в сторону эвакуационного выхода.

4.6. При обнаружении взрывоопасного или подозрительного предмета не подходите близко к нему, предупредите о возможной опасности находящихся поблизости экспертов или обслуживающий персонал.

При происшествии взрыва необходимо спокойно уточнить обстановку и действовать по указанию экспертов, при необходимости эвакуации возьмите с собой документы и предметы первой необходимости, при передвижении соблюдайте осторожность, не трогайте поврежденные конструкции, оголившиеся электрические провода. В разрушенном или поврежденном помещении не следует пользоваться открытым огнем (спичками, зажигалками и т.п.).

5. Требование охраны труда по окончании работ

После окончания работ каждый участник обязан:

5.1. Привести в порядок рабочее место.

5.2. Отключить инструмент и оборудование от сети.

5.3. Сообщить эксперту о выявленных во время выполнения конкурсных заданий неполадках и неисправностях оборудования и инструмента, и других факторах, влияющих на безопасность выполнения конкурсного задания.

Инструкция по вводу робота в эксплуатацию

Дата приёмки:

Инженер:

(ФИО инженера)

Базовая информация

№	Параметр	Значение
1	Присвоенное имя робота в сети:	
2	Название дистрибутива Linux:	
3	Кодовое имя сборки Linux:	
4	Версия интерпретатора Python3:	
5	Версия библиотеки gopru:	
6	Версия пакета turtlebro:	
7	Серийный номер системной платы робота (mcsu_id):	
8	Размер оперативной памяти (Мбайт):	
9	Топики из инструкции к роботу присутствуют на роботе:	

Технические характеристики

№	Параметр	Значение/Подтверждение
10	Температура процессора в градусах (С):	
11	Температура входит в указанный в Акте диапазон температур ?	
12	Максимальное разрешение камеры (пикселей):	
13	Значение напряжения аккумуляторной сборки из топики батареи:	
14	Значение напряжения аккумуляторной сборки, измеренное мультиметром:	
15	Разница напряжения аккумуляторной сборки в показаниях между топиком /bat и мультиметром находится в допустимом диапазоне из Акта:	

Работоспособность оборудования

--	--	--

№	Параметр	Подтверждение
16	Камера работоспособна:	
17	Светодиодная подсветка работает:	
18	Кнопки D22-D25 работают:	
19	Связь контроллера расширения с ROS работает:	

Приложение 2. Акт о приёме работа

Унифицированная форма № ОС-14
Утвержден постановлением Госкомстата России
от 21.01.2003 № 7

Организация-получатель:

[Redacted]

(наименования организации проведения чемпионата)

Акт

Номер приемщика	Дата составления
[Redacted]	[Redacted]

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

Глав.эксперт
(должность)

Не требуется
(подпись)

Иванов Н.В.
(расшифровка)

о приеме (поступлении) оборудования

«05»

июля

2023 г.

Организация-поставщик (продавец):

ООО «Братья Вольт»

(наименование)

Организация-изготовитель:

ООО «Братья Вольт»

(наименование)

1. Сведения о времени приёмки оборудования

Дата, время, ч., мин.		
Место приемки оборудования (наименование пункта)	время приема оборудования	
	начало	окончание
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

2. Сведения о комплектности поступившего оборудования

Оборудование			
Вид упаковки		Картонная коробка	
Комплектность			
По документам организации, поставившей оборудование		Фактически принято	
Наименование	Кол-во:	Наименование	Кол-во:
Мобильная платформа, комплект	1	Мобильная платформа, комплект	
Системная плата TurtleBro (STM32F4 и atmega2560, IMU сенсор)	1	Системная плата TurtleBro (STM32F4 и atmega2560, IMU сенсор)	
Микрокомпьютер одноплатный, ARM-процессор с 64-битной архитектурой	1	Микрокомпьютер одноплатный, ARM-процессор с 64-битной архитектурой	
microSD-карта 16GB	1	microSD-карта 16GB	
Лазерный лидар (сканирование 360 градусов)	1	Лазерный лидар (сканирование 360 градусов)	
Камера (микро, с креплением, USB)	1	Камера (микро, с креплением, USB)	
Плата батарейного отсека с коннектором	1	Плата батарейного отсека с коннектором	
Аккумулятор (18650)	4	Аккумулятор (18650)	
Мотор-редукторы с энкодерами	2	Мотор-редукторы с энкодерами	
Колеса	2	Колеса	
Крепления колес	2	Крепления колес	
Блок питания 12В	1	Блок питания 12В	
Зарядное устройство для аккумуляторов	1	Зарядное устройство для аккумуляторов	
Кабель microUSB	1	Кабель microUSB	

3. Сведения о характеристиках поступившего оборудования

Оборудование			
Наименование			
Серийный номер системной платы робота (msc id)			
Характеристики			
По документам организации, поставившей оборудование		Фактически принято	
Название дистрибутива Linux	Debian GNU/Linux	Название дистрибутива Linux	
Кодовое имя сборки Linux	buster	Кодовое имя сборки Linux	
Версия библиотеки gspu	1.15.14	Версия библиотеки gspu	
Размер оперативной памяти (Кбайт)	1894304	Размер оперативной памяти (Кбайт)	
Диапазон допустимой температуры процессора	10 – 80 (С)	Температура процессора в градусах (С)	
Допустимая разница напряжения между топиком и мультиметром	+/- 0.5 Вольт	Разница напряжения в показаниях между топиком и мультиметром	
Светодиодная подсветка работает	Корректно	Светодиодная подсветка работает корректно	
Кнопки D22-D25 работают	Работают	Кнопки D22-D25 работают	

При осмотре оборудования установлено:

1. Упаковка	не повреждена	
	повреждена	(указать повреждение)
2. Оборудование поставлено	комплектно	
	некомплектно	(указать некомплектность)

Заключение приёмщика: _____

(принял/не принял)

Конкурсант-приёмщик

(должность)

Не требуется

(подпись)

(расшифровка (ФИО))

« _____ » _____ 20__ г.

Приложение 3. Запрос на доукомплектацию

Главному эксперту компетенции
«Эксплуатация сервисных роботов»
от инженера по обслуживанию роботов

Фамилия И.В.

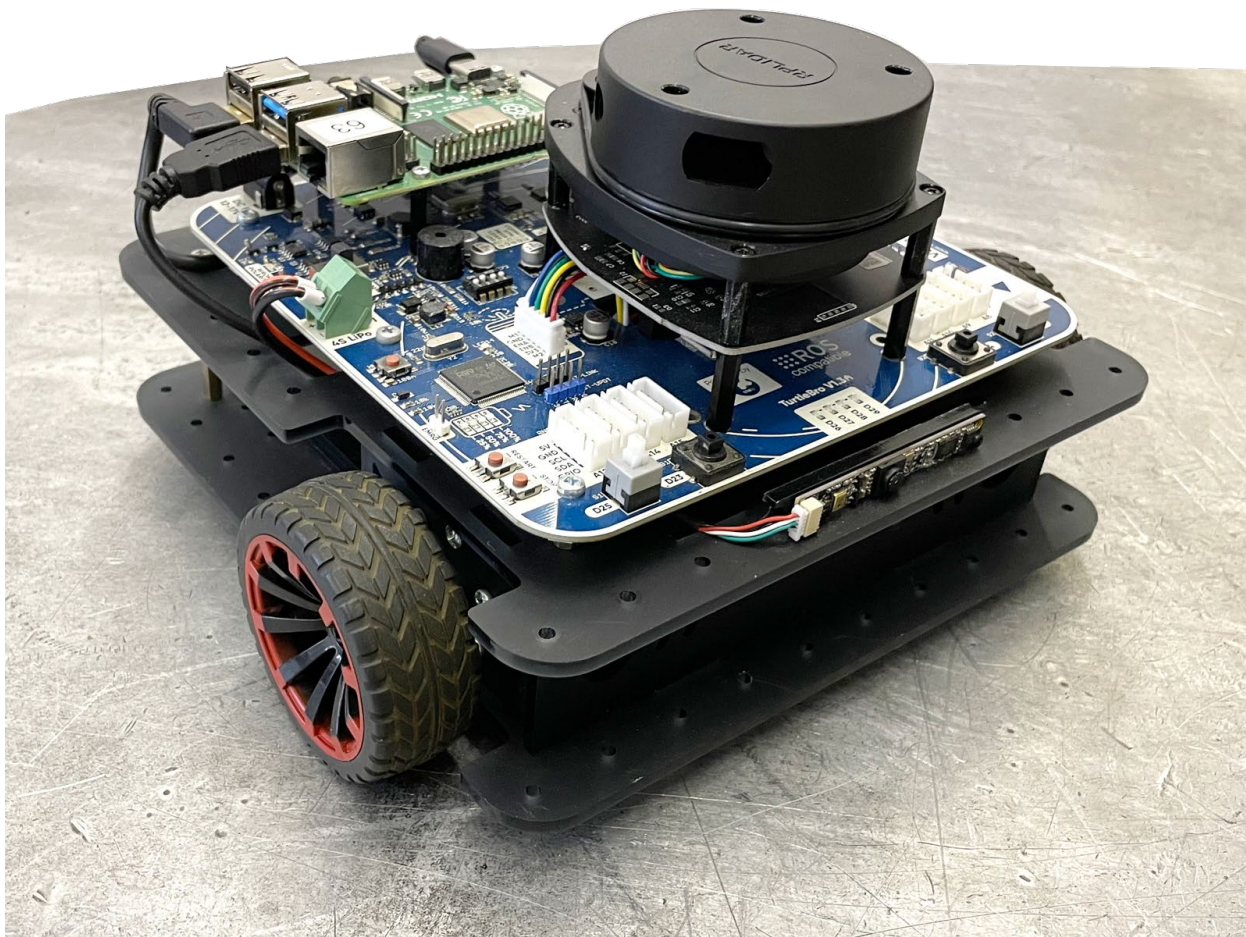
Запрос на доукомплектование

Прошу предоставить Название компонента в комплект учебной платформы для изучения Robot Operation System (ROS) и ОС Linux, в связи Указание причины для запроса.

Дата: _____

ФИО: _____





Журнал технического обслуживания сервисного робота TurtleBro



Дата и время начала и окончания ремонта (год, месяц, число, часы: минуты)	Тип оборудования	Наименование вида обслуживания (Тестирование работоспособности, устранение неисправностей) и краткое описание работ
ПРИМЕР: 2023, февраль, 01, 15:13 - 2023, февраль, 01, 16:13	ПРИМЕР: Тепловизор	ПРИМЕР: Тестирование работоспособности: проверка работоспособности путем запуска программы для тестирования. Модуль тепловизора не работает Устранение неисправности: замена кабеля подключения. Неисправность устранена

