



Национальный чемпионат
DeafSkills 2022

ГБПОУ КМБ №4

Дульнев А.С.

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

по компетенции

Робототехника

Уфа 2022



Содержание

1. Описание компетенции

1.1. Актуальность компетенции

Робототехника - новое и востребованное направление в современном образовании. Литература, кинематография, наука уже давно фантазируют об изобретении искусственного существа, которое функционально

и интеллектуально не отличалось бы от человека. Уже сегодня используются роботы в различных сферах жизнедеятельности; в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области.

Теоретическое и практическое обучение специалистов в области мобильной робототехники основано на механических системах и системах управления мобильными роботами.

Специалисты в области мобильной робототехники проектируют, производят, собирают, устанавливают, программируют, управляют и обслуживают механические, электрические системы и системы управления мобильным роботом, а также выявляют и устраняют неисправности в системе управления мобильным роботом.

Мобильная робототехника включает в себя элементы механики и компьютерных технологий. Компьютерные технологии, применяемые в мобильной робототехнике - это элементы информационных технологий, программирование автоматизированных систем управления.

1.2. Ссылка на образовательный и (или) профессиональный стандарт для специалистов:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Приказ от 17 августа 2020 г. № 1046 об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

1.3. Требования к квалификации для специалистов:

1.4. Практический опыт:

- оптимизировать работы компонентов и модулей мобильных роботов
- производить настройку и конфигурацию отдельных модулей и частей мобильного робота.

Умения:

- использовать стандартные пакеты (библиотеки) языка для решения практических задач;
- решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров;
- решать конфигурационные задачи с использованием компьютеров при построении системы управления мобильным роботом.

Знания:

- основные факты, базовые концепции и модели информатики;
- основы технологии работы на ПК в современных операционных средах;
- технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных;
- основные принципы и методологию разработки прикладного программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных, синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка программирования высокого уровня.

Практический опыт:

- разработка алгоритмов управления мобильными роботами;
- овладение важнейшими методами решения науднотехнических задач в области разделения движений, основными алгоритмами математической формализации мехатронных явлений;

- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов

2. Конкурсное задание




2.1. Краткое описание задания

В ходе соревнования участникам необходимо сконструировать и запрограммировать робототехническую платформу, которая способна выполнить сортировку и доставку объектов на условные зоны складов с целью автоматизации процесса сбора деталей для дальнейшего изготовления готовой продукции на условном заводе.

Детали необходимо доставить в правильной последовательности и к правильным зонам сборки. Детали для сборки представлены цветными шарами диаметром 42 мм, зоны сбора - квадрат с внутренней стороной 25 см, высотой 2см. По пути движения робота предусмотрено препятствие в виде горки (20x30 см подъем и спуск).

Заказы по доставке составных частей, которые необходимо выполнить роботу, определяются жеребьевкой перед началом процедуры сборки и отладки робота.

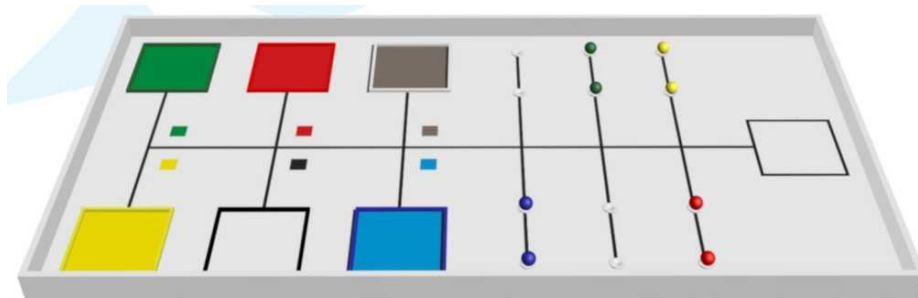
Примеры заказов, которые могут выполняться роботом:

№ заказа	Деталь №1	Деталь №2	Зона сборки
Заказ №1			
Заказ №2			
• Заказ №3к			
Заказ №4			
Заказ №5			

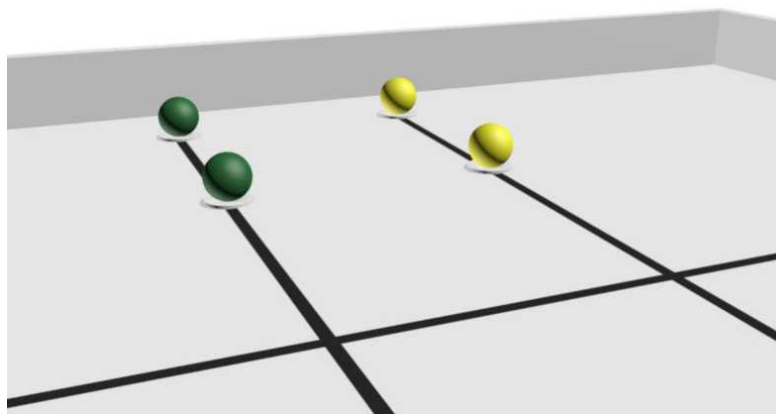
Таким образом, при выполнении, например, заказа № 5, робот должен сначала доставить синий шар в коричневую зону, затем красный шар в коричневую зону, затем - оранжевый шар в коричневую зону. При правильной последовательности загрузки и правильной зоне сборки, после

выполнения этих операций заказ считается полностью выполненным.

Условный завод предоставлен полем:



Запасные части в виде шаров установлены на специальных подставках:



Участники: в ходе выполнения конкурсного задания необходимо выполнить 5 заказов, состоящие из 2 запасных частей. В данной возрастной категории задание строится таким образом, чтобы были задействованы ВСЕ запасные части

2.2. Структура и описание конкурсного задания

Наименование категории участника	Наименование модуля	Время проведения модуля	Полученный результат
Специалист	Модуль 1. Сборка робототехнической платформы	1 час 20 минут	Собранная модель с рабочим захватом

<p>Модуль 2. Программирование и тестирование программы для работы выполнения автономной и дистанционной доставки запасных частей в соответствующие зоны</p>	<p>2 часа 20 минут</p>	<p>Готовая программа для выполнения поставленного задания в автономном и дистанционном режиме</p>
<p>Модуль 3. Контрольный запуск робототехнической платформы Автономно и дистанционно при помощи маяка и инфракрасного датчика</p>	<p>20 минут</p>	<p>Итоговый результат запуска программы</p>
<p><i>Общее время выполнения конкурсного задания: 4 часа</i></p>		

2.3. Последовательность выполнения задания

После старта соревновательного времени, участники приступают к сборке робототехнической платформы на своем рабочем месте, на протяжении всего соревнования имеют право подходить к соревновательному полю и выполнять тренировочные заезды, соблюдая очередь и проявляя уважение к другим участникам. В зачетное время у поля находится только один участник.

Перед началом выполнения зачетного задания, робот устанавливается участником в зону старта. По команде эксперта участник переводит робота в автономный режим работы. В дальнейшем робот выполняет задание в полностью автономном режиме.

Робот захватывает по одной условной запасной части и перемещает ее в условные зоны сбора.

Перемещение в рамках условного завода допустимо только по черной линии. Если два ведущих колеса робота оказываются по одну сторону от

черной линии, считается, что робот потерял навигацию. В этом случае заезд принудительно останавливается, поскольку это грозит нарушением целостности завода.

Запасные части установлены на подставках, при этом подставки должны остаться на своем месте таким образом, чтобы они:

Для категории «Специалисты» - были смещены не более, чем на 2 мм относительно своего оригинального расположения.

Борты, ограждающие зоны сбора запасных частей, не должны быть повреждены или смещены более, чем на 5 мм, для каждой возрастной категории.

В случае, если робот «потерял» запасную часть по время выполнения задания, но участник принимает решение о продолжении заезда, утерянная запасная часть НЕ УДАЛЯЕТСЯ с поля до момента завершения попытки.

При нештатных ситуациях, возникающих во время заезда (замена батареек, корректировка и настройка датчиков и т.п.) остановка времени заезда не предусмотрена.

При вмешательстве участника соревнований в работу робота во время заезда,

робот возвращается в стартовую позицию. Отсчет времени заезда не прекращается.

Случайная расстановка запасных частей выполняется до начала периода сборки/отладки роботов и остается неизменной в течение всего дня работы (либо смены).

Предполагается, что оптимальное выполнение задания укладывается в:

240 секунд для категории «Специалисты», 300 секунд для категории «Студенты»

Время выполнения задания, наряду с качеством выполнения задания, также учитывается при подведении итогов.

2.4. 30% изменение конкурсного задания.











Допускается изменение расположения запасных частей, а также случайный выбор заказов, которые выполняются роботом, равно как и изменение количества заказов, выполняемых участниками.










2.5. Критерии оценивания:



Задание	№	Наименование критерия	Максимальные баллы	Объективная оценка (баллы)	Субъективная оценка (баллы)*
Сборка робота и разработка программы, выполнение необходимых действий на конкурсном макете (соревновательном поле)	1.	При выполнении зачетного заезда робот выехал из зоны старта	2,0	2,0	
	2.	На момент времени зачетного заезда робот имеет прочную конструкцию (не отвалились детали во время зачетного заезда)	3,0	3,0	
	3.	На момент времени зачетного заезда робот имеет конструкцию захвата, способную захватить предмет на соревновательном поле	2,0	2,0	
	4.	На момент времени зачетного заезда робот способен определять перекрестки на соревновательном поле при помощи датчиков (при наличии программного кода для определения перекрестков)	2,0	2,0	
	5.	Во время заезда робот использует датчик цвета для навигации перед зонами сбора запасных частей	2,0	2,0	
	6.	Во время заезда робот активно использует гироскоп (при наличии программного кода)	2,0	2,0	
	7.	Робот осуществил захват деталей для заказа № 1	5,0	5,0	
	8.	Робот осуществил доставку деталей для заказа № 1	9,0	9,0	
	9.	Робот осуществил индикацию (звук, цвет) завершения заказа № 1	1,0	1,0	
	10.	Заказ № 1 выполнен в полном объеме и в правильном порядке	3,0	3,0	
	11.	Робот осуществил захват деталей для заказа № 2	5,0	5,0	
	12.	Робот осуществил доставку деталей для заказа № 2	9,0	9,0	

13.	Робот осуществил индикацию (звук, цвет) завершения заказа № 2	1,0	1,0	
14.	Заказ № 1 выполнен в полном объеме и в правильном порядке	3,0	3,0	
15.	Робот осуществил захват деталей для заказа № 3	5,0	5,0	
16.	Робот осуществил доставку деталей для заказа № 3	9,0	9,0	
17.	Робот осуществил индикацию (звук, цвет) завершения заказа № 3	1,0	1,0	
18.	Заказ № 3 выполнен в полном объеме и в правильном порядке	3,0	3,0	
19.	Робот осуществил захват деталей для заказа № 4	5,0	5,0	
20.	Робот осуществил доставку деталей для заказа № 4	9,0	9,0	
21.	Робот осуществил индикацию (звук, цвет) завершения заказа № 4	1,0	1,0	
22.	Заказ № 4 выполнен в полном объеме и в правильном порядке	3,0	3,0	
23.	Основание деталей заказа № 1 не смещены более допустимого	1,0	1,0	
24.	Основание деталей заказа № 2 не смещены более допустимого	1,0	1,0	
25.	Основание деталей заказа № 3 не смещены более допустимого	1,0	1,0	
26.	Основание деталей заказа № 4 не смещены более допустимого	1,0	1,0	
27.	Борт заказа № 1 не смещен более допустимого	1,0	1,0	
28.	Борт заказа № 2 не смещен более допустимого	1,0	1,0	
29.	Борт заказа № 3 не смещен более допустимого	1,0	1,0	
30.	Борт заказа № 4 не смещен более допустимого	1,0	1,0	
31.	Робот финишировал в зоне старта после выполнения двух заказов	2,0	2,0	
32.	Время выполнения зачетного задания (420 сек - ВРЕМЯ) / 420 * 5	5,0	5,0	
ИТОГО		100		

3. Перечень используемого оборудования, инструментов и расходных материалов

ОБОРУДОВАНИЕ НА 1-ГО УЧАСТНИКА					
№	Наименование	Фото	Тех. характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Кол-во
	Стол		1800 x 850 https://www.technohit.ru/catalog/pismennye-stoly/9083/stol-dlja-peregovorov-argo/369453/	шт.	1
	Стул		Без предъявления требований https://kresloonline.ru/kreslo-komfort-lyuks-a/	шт.	1
	Сетевой удлинитель на 5 розеток		Длина кабеля не менее 3х метров. Количество розеток не менее 5 шт https://www.komus.ru/katalog/tekhnika/kompyutery-i-periferiya/silovoe-oborudovanie/setevye-filtry/setevoj-filtr-zis-pilot-s-6-rozetok-5-metrov/p/77446/	шт.	1
	Конструктор Lego Mindstorm EV 3 с набором датчиков		https://roboconstructor.ru/products/mindstorms-ev3-45544	шт.	1
	Зарядное устройство		https://roboconstructor.ru/products/nxt-zaryadnoe-ustroistvo-8887	шт.	1
	Дополнительный аккумулятор		https://roboconstructor.ru/products/akkukulyatornaya-batareya-45501	шт.	1
	Ноутбук с установленным ПО		Программное обеспечение Lego mindstorms EV3 Education edition, Lego NXT, офисные приложения.	шт.	1
	Мяч для гольфа (4 цвета - красны, синий, зеленый, желтый)		https://golf-store.ru/shop/ball/wilson-tour-velocity/	шт.	10
РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА 1-ГО УЧАСТНИКА					
			Не предусмотрено		
ДОПОЛНИТЕЛЬ НОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ КОТОРОЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ С СОБОЙ УЧАСТНИК (при необходимости)					
	Конструктор Lego Mindstorm EV 3 с набором датчиков		https://roboconstructor.ru/products/mindstorms-ev3-45544	шт.	1
	Зарядное устройство		https://roboconstructor.ru/products/nxt-zaryadnoe-ustroistvo-8887	шт.	1

	Дополнительный аккумулятор		https://roboconstructor.ru/products/akkukulyatornaya-batareya-45501	шт.	1
РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ					
	USB flash накопители всех видов				
	Компакт диски любых типов				
	Интернет модемы всех типов				
ОБОРУДОВАНИЕ НА 1-ГО ЭКСПЕРТА					
	Стол		1800 x 850 https://www.technohit.ru/catalog/pismennye-stoly/9083/stol-dlja-peregovorov-argo/369453/	шт.	1
	Стул		Без предъявления требований https://kresloonline.ru/kreslo-komfort-lyuks-a/	шт.	1
	Экран (ЖК-панель) или экран + проектор		Без предъявления требований https://tehnoday.ru/catalog/televizory_i_tsifrovoe_tv_new/televizory1/77540/		
РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА 1-ГО ЭКСПЕРТА					
	Бумага А4		А4 белая 500 листов в пачке https://www.komus.ru/katalog/bumaga-i-bumazhnye-izdeliya/bumaga-dlya-ofisnoj-tehniki/formatnaya-bumaga/bumaga-formatnaya-belaya-dlya-ofisnoj-tehniki/bumaga-dlya-ofisnoj-tehniki-svetocopy-a4-marka-c-80-g-kv-m-500-listov-/p/13500/?from=block-301-2	шт.	1
	Шариковая ручка		Без предъявления требования https://www.komus.ru/katalog/ruchki-karandashi-markery/sharikovye-ruchki/sharikovye-neavtomaticheskie-ruchki/ruchka-sharikovaya-odnorazovaya-unimax-eeco-sinyaya-tolshhina-linii-0-5-mm-/p/722462/?from=block-301-12	шт.	2
ОБЩАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ (при необходимости)					
	Баннер с печатью поля			шт.	1
	Готовое поле 1200x2400 (двойное)			шт.	1
	Мусорная корзина		Без предъявления требований	шт.	2

Кулер для воды + стаканы одноразовые		Без предъявления требований	шт.	1
Стол		1800 x 850 https://www.technohit.ru/catalog/pismennye-stoly/9083/stol-dlja-peregovorov-argo/369453/	шт.	1
Стул в зоне бриффинга		на усмотрение организатора	шт.	8
Электричество на 1 пост для участника			шт.	1

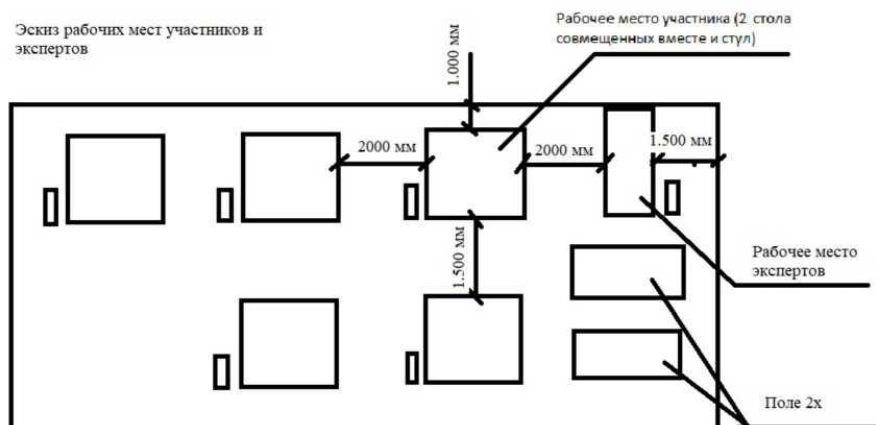
4. Минимальные требования к оснащению рабочих мест с учетом всех основных нозологий.

Наименование нозологии	Площадь, м.кв.	Ширина прохода между рабочими местами, м.	Специализированное оборудование, количество.
Рабочее место участника с нарушением слуха	2 м.кв	0,6 м	Компьютерные колонки, звукоусиливающая аппаратура. (на усмотрение организатора)
Рабочее место участника с нарушением зрения	2 м.кв	0,6 м	Дополнительная лампа освещения Лупа-лампа Zhongdi ZD-140A 154673 ссылка
Рабочее место участника с нарушением ОДА	2 м.кв	1 м	для выполнения работ по робототехнике специального оборудования не требуется
Рабочее место участника с соматическими заболеваниями	2 м.кв	0,6 м	для выполнения работ по робототехнике специального оборудования не требуется
Рабочее место участника с ментальными нарушениями	2 м.кв	1 м	для выполнения работ по робототехнике специального оборудования не требуется

5. Схема застройки соревновательной площадки.



Примерная схема застройки площадки на 5 рабочих мест



Соревновательное поле - 1200x2400. (универсальное) на подставках
 Основание состоит из двух листов размером 1200x1200 мм и бортиков.
 Внутренние размеры поля 1200x2400 мм. Бортики поля можно
 переворачивать, т.о. делать высоту бортиков 110 мм (например, для
 соревнований «Лабиринт» или 50 мм. (например, для полей WRO). Бортики

крепятся на болты, это позволяет отсоединять их много раз без потери качества соединения.

На соревновательной площадке могут быть предусмотрены:

А) Комната экспертов (4х4 метра - минимальные размеры, в комнате экспертов располагается стол экспертов, 5 стульев, имеется подключение к электросети 220в)

Б) Комната участников (4х4 метра - минимальные размеры, в комнате участников предусмотрены стулья - 12 шт. вешалка, кулер с питьевой водой, урна).

6. Требования охраны труда и техники безопасности

Перед началом работы обучающиеся должны выполнить следующее:

6.2.1 Внимательно изучить содержание и порядок проведения практического задания, а также безопасные приемы его выполнения.

6.2.2 Надеть удобную одежду, исключая длинные рукава, полы и другие выступающие элементы, длинные волосы тщательно заправить под головной убор.

6.2.3 Подготовить к работе средства индивидуальной защиты, убедиться в их исправности, надеть их.

6.2.4 Убедиться, что рабочее место достаточно освещено, на нем не имеется лишних предметов.

6.2.5 Убедиться в исправности и целостности всех рабочих элементов робота, элементов крепления, электропроводки, переключателей, розеток, при помощи которых блоки питания робота включаются в сеть, наличии заземления. Металлические корпуса всех частей электроустановок, питающихся от электросети, должны быть надежно заземлены (занулены).

6.2.6 Подготовить необходимые для работы материалы, приспособления и разложить на свои места, убрать с рабочего стола все лишнее. Проверить состояние и исправность инструмента.

6.2.7 Убедиться, что робот установлен на блокирующей подставке и не касается колесами поверхности стола.

6.2.8 Убедиться в исправности и правильности подключения автономных источников питания робота (аккумуляторных батарей).

6.3. Требования охраны труда во время работы.

6.3.1 Включать электроустановки, схемы, механизмы на рабочем столе (стенде, стене бокса), отведенного для выполнения практического задания разрешается только после проверки ее наставником команды, экспертам, принимающей стороне, оргкомитету чемпионата.

Запрещается подавать питание без предупреждения всех обучающихся практического задания.

6.3.2 При работе с электрическими схемами управления коммутационной аппаратурой электрического оборудования, находящегося под напряжением, производится только в присутствии наставника команды, экспертов, оргкомитету чемпионата.

6.3.3 Собирать электрические схемы, производить в них переключения необходимо только при отсутствии напряжения. Источник питания следует подключать в последнюю очередь.

6.3.4 Электрические схемы необходимо собирать так, чтобы провода не перекрещивались, не были натянуты и не скручивались узлами или петлями.

6.3.5 Запрещается использовать при сборке схемы соединительные провода с поврежденными наконечниками или нарушенной изоляцией.

6.3.6 При работе с электрическими приборами и машинами необходимо следить, чтобы открытые части тела, одежда и волосы не касались вращающихся деталей машин и оголенных проводов.

6.3.7 При наличии в схеме движущихся или вращающихся механизмов и машин, предусматривающих выполнение как прямых, так и обратных движений или прямых и реверсивных вращений, запрещается включать кнопки дистанционного управления обратным движением или реверсивным вращением до полного прекращения движения механизма в прямом направлении.

6.3.8 Для проверки наличия напряжения на схеме нужно пользоваться указателем напряжения или измерительным прибором. Располагать измерительные приборы и аппаратуру необходимо с учетом удобств наблюдения и управления, исключая возможность соприкосновения работающих с токоведущими частями.

6.3.9 Запрещается оставлять без надзора не выключенные электрические схемы и устройства.

6.3.10 Строжайшим образом запрещается осуществлять какие-либо операции по зажиму или подтяжке соединений, или производить коммутацию пневматических соединений, пока пневматическая система находится под давлением.

6.3.11 Запрещается касаться руками движущихся элементов робота и дополнительного навесного оборудования во время работы робота.

6.3.12 Запрещается проводить очистку, обслуживание, ремонт и механическую настройку элементов робота и дополнительного навесного оборудования во включенном состоянии и при подключенном к нему зарядном устройстве.

6.4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях.

6.4.1 При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением (повышенном их нагреве, появления искрения, запаха гари, задымления и т.д.), Обучающемуся следует немедленно отключить источник электропитания и сообщить о случившемся наставнику команды, экспертам, принимающей стороне, оргкомитету чемпионата

6.4.2 При возникновении пожара или задымления следует немедленно обесточить электрооборудование, принять меры к эвакуации людей, сообщить об этом Директору и в ближайшую пожарную часть.

Приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения. Для тушения электрооборудования, находящегося под напряжением, следует применять только углекислотные и порошковые

огнетушители, а также сухой песок или кошму, нельзя в этом случае использовать пенные огнетушители или воду.

6.4.3 При несчастном случае или внезапном заболевании необходимо в первую очередь отключить питание электроустановки, сообщить о случившемся наставнику команды, экспертам, принимающей стороне, оргкомитету чемпионата, которые должны принять меры по оказанию первой помощи пострадавшим, вызвать скорую медицинскую помощь, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

6.4.4 При обнаружении неисправности на работе и/или дополнительном навесном оборудовании необходимо немедленно остановить работа, отключить соединение работа с компьютером и установить робот на блокирующую подставку.

6.4.5 Во всех случаях поражения человека электрическим током, случаях механических повреждений от движущихся элементов вызывают врача. До прибытия врача необходимо срочное оказание первой помощи во избежание возникновения ожогов, гематом, внутренних повреждений и т.д.

6.5. Требования охраны труда по окончании работ.

После окончания работ каждый обучающийся обязан:

Выключить работа и все зарядные устройства.

Отключить электрические приборы и устройства от источника питания.

Привести в порядок рабочее место, сдать экспертам оборудование, материалы и инструмент.

Снять средства индивидуальной защиты (спецодежду). Тщательно вымыть руки и лицо с мылом.

6.6. Условия эксплуатации мобильного работа Напряжение питания: 230 V ($\pm 10\%$) (47 .. 63 Гц).

Напряжение аккумуляторных батарей: 12 V ($\pm 10\%$). Температура окружающей среды: +10 ..+40°C