

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ
IX РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЧЕМПИОНАТ «АБИЛИМПИКС»
В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЦНПД «Абилимпикс»
в Республике Бурятия
Е.Д. Цыренов
«12» февраля 2026 г.



КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

по компетенции

РОБОТОТЕХНИКА

Категория участников: школьники

Разработал(а)

Главный эксперт регионального чемпионата
Сафули Валерий Геннадьевич

г. Улан-Удэ
2026

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

Инженер-электроник.

Занимается процессами технической эксплуатации, налаживает функционирование электронного оборудования. Также в обязанности специалиста входит создавать будущие и текущие планы и графики работы, по технической части обслуживать и ремонтировать оборудование. Также специалист готовит к эксплуатации электронно-вычислительные машины, с технической стороны осматривает определенные устройства и узлы. Одновременно в его обязанности входит контроль параметров и надежности электронных элементов оборудования. Сервисный инженер по робототехнике.

Занимается монтажом, запуском, диагностикой оборудования. Проводит техническое обслуживание, ремонт оборудования в оперативных и гарантийных случаях. Оказывает техническую поддержку, консультирует клиентов, проводит технические семинары и обучает клиентов.

Педагог по направлению «Робототехника».

Обучение может производиться в рамках школьной программы, а также в вузах. Такой специалист может преподавать на подготовительных курсах, проводить занятия с продвинутыми детьми по предмету, преподавать на дополнительных курсах по направлению «Робототехника».

Электротехник.

Специалист по электронным приборам осуществляет сложные процессы, связанные с генерированием, усилением, преобразованием, измерением и формированием электрических сигналов, обеспечивает проведение логических операций, а также прочих процессов. Электротехник должен быть универсальным, действовать быстро и точно. Чтобы разрабатывать электроаппараты, необходимо владеть знаниями в области математики, физики, химии.

Программист по робототехнике.

Специалист занимается автоматизацией робототехнических действий, работает на конвейерах и линиях по сборке. Также осуществляет пуско-наладочные работы, эксплуатирует робототехнику и АСУТП, разрабатывает ПО для робототехники и ПЛК. Кроме того, специалист занимается конфигурацией оборудования в момент запуска автоматизированных объектов. Программист по робототехнике сопровождает производство, сервисное обслуживание роботов.

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

Школьники	Студенты	Специалисты
Федеральный государственный образовательный стандарт (далее - ФГОС)		
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 «Информатика»	ФГОС ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника	ФГОС ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника
	ФГОС СПО 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)	

1.4. Требования к квалификации

Школьники	Студенты	Специалисты
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Что такое мобильный робот и какие бывают виды. - Основные части робота (моторы, датчики, контроллер). - Как работают основные датчики (свет, расстояние, цвет). - Как моторы управляют движением робота. - Базовые принципы программирования (Scratch, Arduino, 3 LEGO EV3). - Как правильно заряжать аккумулятор и подключать питание. - Что такое алгоритм и как он управляет роботом. - Простейшие команды для движения (ехать вперед, поворачивать). - Как настроить датчики и проверить их работу. - Как запрограммировать движение по линии. - Что делать, если робот не работает (поиск ошибок). 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Какие бывают мобильные платформы (Arduino, Raspberry Pi, ESP32). - Как работают сложные датчики (гироскоп, ультразвук, камера). - Основы программирования на Python и C++. - Как управлять моторами с помощью драйверов. - Основы работы с микроконтроллерами и их настройка. - Алгоритмы навигации (движение по линии, избегание препятствий). - Как подключать и настраивать камеры для робота. - Как передавать команды роботу через Bluetooth и Wi-Fi. - Основы 3D-моделирования для создания деталей роботов. - Основы работы с компьютерным зрением 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы проектирования сложных мобильных роботов. - Как работают промышленные и сервисные мобильные платформы. - Современные технологии в робототехнике (IoT, AI, машинное зрение). - Алгоритмы автономного передвижения (SLAM, A*). - Как работают промышленные LiDAR и GPS-системы. - Протоколы связи для роботов (ROS2, CAN, MQTT). - Методы тестирования и диагностики сложных систем. - Основные способы оптимизации маршрутов мобильных роботов. - Как настраивать и калибровать сложные сенсорные системы. - Основы интеграции роботов в производство и сервисные сферы.

<ul style="list-style-type: none"> - Основные правила безопасности при работе с роботом. - Как проверять и тестировать робота перед выполнением задания. - Как использовать готовые блоки программирования для быстрого решения задач. - Как выполнить конкурсное задание от начала до конца. 	<p>(распознавание линий, объектов).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Как оптимизировать код для быстрого выполнения. - Принципы поиска и исправления ошибок в программах. - Как тестировать робота в виртуальной среде (симуляторы). - Основные методы диагностики и ремонта роботов. - Как выполнить сложное конкурсное задание от начала до конца. 	<ul style="list-style-type: none"> - Как тестировать роботов в промышленных условиях. - Основные ошибки и способы их устранения в сложных системах. - Экономические аспекты разработки и внедрения роботов. - Как адаптировать робота под конкретные задачи заказчика. - Правила безопасности и нормативные требования к мобильной робототехнике.
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Собирать мобильного робота из готовых деталей. - Подключать датчики и проверять их работу. - Программировать робота на движение вперед, назад и повороты. - Настраивать скорость и направление движения. - Программировать движение по линии и объезд препятствий. - Загружать программу в микроконтроллер и запускать робота. - Исправлять небольшие ошибки в коде и настройках. - Использовать простые алгоритмы автономного передвижения. - Проверять, правильно ли робот выполняет программу. - Настраивать параметры датчиков для лучшей работы. - Использовать разные режимы движения (медленный, быстрый, плавный поворот). - Разбираться в простых механизмах (шестерни, колеса, оси). - Работать с инструкцией и следовать шагам сборки. - Самостоятельно проходить тестовые задания перед конкурсом. 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работать с микроконтроллерами и подключать к ним датчики. - Писать программы для автономного движения робота. - Использовать сложные датчики и калибровать их. - Работать с компьютерным зрением и распознавать объекты. - Управлять роботом через Bluetooth и Wi-Fi. - Разрабатывать алгоритмы для движения в сложной среде. - Использовать 3D-принтер или лазерную резку для создания деталей. - Работать с протоколами связи между модулями (UART, I2C, SPI). - Отлаживать программы и находить ошибки. - Оптимизировать алгоритмы для более плавного движения робота. - Создавать модели роботов в 3D-программах. - Подключать дополнительные модули (камеры, манипуляторы). - Работать с аккумуляторами и обеспечивать их безопасность. 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разрабатывать мобильных роботов для реальных задач. - Настраивать сложные системы навигации и управления. - Программировать роботов с учетом автономной работы. - Оптимизировать код для стабильной и быстрой работы робота. - Настраивать и тестировать сложные сенсорные системы. - Работать с различными платформами и адаптировать код под них. - Использовать современные методы диагностики и отладки. - Настраивать связь между роботами и облачными сервисами. - Разрабатывать роботов, учитывая требования безопасности. - Интегрировать готовые модули в мобильных роботов. - Работать с аккумуляторами и системами энергопотребления. - Разрабатывать и тестировать автономные алгоритмы. - Документировать работу и готовить инструкции для пользователей.

<ul style="list-style-type: none"> - Завершать задания конкурса без посторонней помощи. 	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнять сложные конкурсные задания без помощи наставника. - Документировать свою работу и объяснять, как работает робот. 	<ul style="list-style-type: none"> - Адаптировать мобильных роботов под разные условия эксплуатации. - Представлять свои решения и объяснять их технические особенности.
--	---	--

2. Конкурсное задание

2.1. Краткое описание задания

Конкурсное задание предназначено для комплексной оценки практических навыков участников в области мобильной робототехники и направлено на проверку способности самостоятельно разрабатывать, программировать и настраивать мобильного робота для выполнения автономных задач в условиях, приближённых к реальным сценариям применения робототехнических систем.

В ходе выполнения конкурсного задания участнику необходимо обеспечить автономную работу мобильного робота, выполняющего обследование рабочей зоны, моделирующей внутреннюю планировку здания. Робот запускается из стартовой зоны «База» по сигналу старта и далее функционирует исключительно в автоматическом режиме, без внешнего управления и вмешательства оператора. Навигация, анализ окружающей среды и принятие решений должны осуществляться на основании программной логики, реализованной участником.

Рабочее поле содержит несколько помещений, каждое из которых связано с маршрутом движения робота. Для идентификации состояния помещений на полу рядом с маршрутной линией размещены цветные маркеры в виде квадратов. Зелёный цветовой маркер обозначает отсутствие очага возгорания и свидетельствует о том, что помещение является безопасным. Красный цветовой маркер обозначает наличие условного очага возгорания в соответствующем помещении. Определение состояния помещения осуществляется роботом с использованием датчика цвета в процессе движения по маршруту.

Очаг возгорания является условным и моделируется с использованием свечи, размещённой внутри помещения, обозначенного красным цветным маркером. Специализированные датчики огня в рамках задания не применяются. Факт обнаружения очага возгорания определяется программной логикой робота на основании распознавания цветного маркера и последующих действий, предусмотренных алгоритмом управления. После идентификации помещения с очагом возгорания мобильный робот должен выполнить действие, моделирующее процесс тушения пожара, с использованием вентилятора, установленного на робототехнической платформе. Активация вентилятора должна осуществляться автоматически и только после подтверждения факта обнаружения очага возгорания. Корректным выполнением данного этапа считается успешное погашение свечи без физического контакта робота с источником огня.

Завершающим этапом выполнения конкурсного задания является автономный возврат мобильного робота в стартовую зону «База». В процессе выполнения задания оценивается полнота и корректность выполнения всех этапов автономной миссии, устойчивость работы робототехнической системы, логичность реализованных алгоритмов и соблюдение требований безопасности.

Конкурсное задание является единым для всех категорий участников, при этом конкретные условия выполнения и уровень сложности определяются отдельно в соответствии с регламентом проведения конкурса.

2.1.1. Категория участников «Школьники»:

Задание носит обучающий и демонстрационный характер. Робот движется по заранее известному маршруту, следуя по линии, и считывает цветные маркеры, размещённые рядом с входами в помещения. Расположение помещения с очагом возгорания известно заранее, цветовой маркер используется как подтверждение правильности действий. Основное внимание уделяется корректному следованию маршруту, распознаванию цветных маркеров, выполнению заезда в нужное помещение, активации вентилятора и возврату в стартовую зону.

2.1.2. Категория участников «Студенты»:

Задание требует самостоятельного поиска очага возгорания. Робот следует по маршруту, последовательно анализирует цветовые маркеры у помещений и на основе полученной информации самостоятельно определяет, в каком помещении находится очаг возгорания. Расположение очага заранее не известно. После обнаружения нужного помещения робот выполняет тушение свечи вентилятором и автономно возвращается в зону «База». Оценивается логика поиска, корректность обработки информации и устойчивость автономной работы

2.1.3. Категория участников «Специалисты»:

Задание ориентировано на проверку навыков планирования и оптимизации. Робот работает с заранее известной структурой поля и количеством помещений, но не знает текущего расположения очага возгорания. В процессе выполнения задания робот анализирует цветовые маркеры, выбирает оптимальную стратегию обследования помещений, минимизирует лишние перемещения, выполняет тушение очага и возвращается в стартовую зону по наиболее эффективному маршруту. Оценивается не только факт выполнения задания, но и качество реализованного алгоритма.

2.2. Структура и подробное описание конкурсного задания.

Категория участников	Наименование и описание модуля	Время	Результат
Школьники	Модуль А. Сборка робототехнической платформы для выполнения автономного поиска и устранения очага возгорания	1 час	Собранная модель робототехнической платформы, успешная демонстрация работы и выполнение условий конкурсного задания
	Модуль Б. Программирование, отладка программы и конструкции.	2 часа	
	Модуль В. Зачётное выполнение задания.	10 минут	
Время выполнение всех модулей: 3 часа 10 минут			
Студенты	Модуль А. Сборка робототехнической платформы для выполнения автономного поиска и устранения очага возгорания	1 час	Собранная модель робототехнической платформы, успешная демонстрация работы и выполнение условий конкурсного задания
	Модуль Б. Программирование, отладка программы и конструкции.	2 часа	
	Модуль В. Зачётное выполнение задания.	10 минут	
Время выполнение всех модулей: 3 часа 10 минут			
Специалисты	Модуль А. Сборка робототехнической платформы для выполнения	1 час	Собранная модель робототехнической платформы, успешная демонстрация работы и выполнение условий

	автономного поиска и устранения очага возгорания		конкурсного задания
	Модуль Б. Программирование, отладка программы и конструкции.	2 часа	
	Модуль В. Зачётное выполнение задания.	10 минут	
Время выполнение всех модулей: 3 часа 10 минут			

2.3 Последовательность выполнения задания.

2.3.1. Категория участников «ШКОЛЬНИКИ»:

Время	Вид активности
0:00:00	<i>Старт соревновательного времени</i>
0:00:00 – 1:00:00	<i>Период сборки и отладки робота. Модуль А</i> Данное время предназначено для подготовки робототехнической конструкции. В случае, если участники не справляются с задачей сборки за отведенное время, они вправе продолжить процедуру сборки в следующий вид активности на площадке. В это время участники могут начать работу над программой робота, при этом у них отсутствует возможность тренировки на соревновательных полях до момента наступления соответствующего тайминга.
1:00:00 – 2:50:00	<i>Период программирования и тестирования робота. Модуль Б</i> В это время участники могут заниматься программированием конкурсной задачи и тестировать подготовленную программу на полигоне (в соответствии с таймингом подходов к соревновательным полям).
2:50:00 – 3:00:00	<i>Сдача роботов в карантин. Модуль Б</i> Загрузка последних версий программы, сдача роботов в карантин.
3:00:00 – 4:00:00	<i>Оценочные заезды участников. Модуль В</i> Проведение оценки выполненной конкурсной задачи.

2.3.2. Категория участников «СТУДЕНТЫ»:

Время	Вид активности
0:00:00	<i>Старт соревновательного времени</i>
0:00:00 – 1:00:00	<i>Период сборки и отладки робота. Модуль А</i> Данное время предназначено для подготовки робототехнической конструкции. В случае, если участники не справляются с задачей сборки за отведенное время, они вправе продолжить процедуру сборки в следующий вид активности на площадке. В это время участники могут начать работу над программой робота, при этом у них отсутствует возможность тренировки на соревновательных полях до момента наступления соответствующего тайминга.
1:00:00 – 2:50:00	<i>Период программирования и тестирования робота. Модуль Б</i> В это время участники могут заниматься программированием конкурсной задачи и тестировать подготовленную программу на полигоне (в соответствии с таймингом подходов к соревновательным полям).
2:50:00 – 3:00:00	<i>Сдача роботов в карантин. Модуль Б</i> Загрузка последних версий программы, сдача роботов в карантин.

3:00:00 –	<i>Оценочные заезды участников. Модуль В</i>
4:00:00	Проведение оценки выполненной конкурсной задачи.

2.3.3. Категория участников «СПЕЦИАЛИСТЫ»:

Время	Вид активности
0:00:00	<i>Старт соревновательного времени</i>
0:00:00 – 1:00:00	<i>Период сборки и отладки робота. Модуль А</i> Данное время предназначено для подготовки робототехнической конструкции. В случае, если участники не справляются с задачей сборки за отведенное время, они вправе продолжить процедуру сборки в следующий вид активности на площадке. В это время участники могут начать работу над программой робота, при этом у них отсутствует возможность тренировки на соревновательных полях до момента наступления соответствующего тайминга.
1:00:00 – 2:50:00	<i>Период программирования и тестирования робота. Модуль Б</i> В это время участники могут заниматься программированием конкурсной задачи и тестировать подготовленную программу на полигоне (в соответствии с таймингом подходов к соревновательным полям).
2:50:00 – 3:00:00	<i>Сдача роботов в карантин. Модуль Б</i> Загрузка последних версий программы, сдача роботов в карантин.
3:00:00 – 4:00:00	<i>Оценочные заезды участников. Модуль В</i> Проведение оценки выполненной конкурсной задачи.

2.3.4. Для всех категорий:

1. Подготовка к старту

Участник размещает мобильного робота в стартовой зоне «База» в соответствии с требованиями конкурсного задания. Робот должен находиться в исходном положении, готовом к началу автономной работы. Проверка конструкции и программного обеспечения осуществляется до подачи сигнала старта.

2. Запуск автономного режима

По сигналу старта мобильный робот переводится в автономный режим работы. С этого момента любые формы внешнего управления, вмешательства в работу робота или изменения программы запрещены.

3. Начало движения по маршруту

Робот начинает автономное движение по маршрутной линии, размещённой на рабочем поле. Управление движением осуществляется на основании программной логики, реализованной участником, с использованием данных от установленных датчиков.

4. Обследование помещений

В процессе движения робот последовательно проходит мимо помещений, расположенных вдоль маршрута. При приближении к каждому помещению робот считывает цветовой маркер, размещённый на полу рядом с маршрутной линией, и интерпретирует его значение в соответствии с заложенным алгоритмом.

5. Определение состояния помещения

При обнаружении зелёного цветového маркера робот фиксирует помещение как безопасное и продолжает движение по маршруту без выполнения дополнительных действий. При обнаружении красного цветového маркера робот определяет соответствующее помещение как зону с условным очагом возгорания.

6. Заезд в помещение с очагом возгорания

После определения помещения с очагом возгорания робот выполняет автономный манёвр заезда в данное помещение, обеспечивая корректное позиционирование относительно источника условного возгорания.

7. Тушение очага возгорания

Робот выполняет действие, моделирующее тушение пожара, путём автоматической активации вентилятора, установленного на робототехнической платформе. Тушением очага считается

погашение свечи без физического контакта робота с источником огня.

8. Завершение действия и возврат на маршрут

После выполнения действия по тушению очага возгорания робот завершает работу исполнительного механизма и возвращается на маршрут движения либо продолжает выполнение алгоритма возврата, предусмотренного программной логикой.

9. Возврат в стартовую зону «База»

Робот автономно выполняет возврат в стартовую зону «База» по маршрутной линии или иному предусмотренному алгоритмом пути, без внешнего управления.

10. Завершение выполнения конкурсного задания

Выполнение конкурсного задания считается завершённым в момент, когда мобильный робот полностью находится в пределах стартовой зоны «База» и прекратил активное движение в соответствии с условиями задания.

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

При вмешательстве участника соревнований в работу робота во время зачётного заезда, робот возвращается в стартовую позицию. Отсчёт времени заезда не прекращается.

Предполагается, что оптимальное выполнение всего конкурсного задания укладывается в:

- 300 секунд для категории «Школьники»
- 360 секунд для категории «Студенты»
- 400 секунд для категории «Специалисты»

Особые указания:

Что можно?

Для выполнения конкурсного задания участник использует набор, который предоставляет организатор

Что нельзя?

Запрещается пользоваться готовыми программами и своими инструкциями для сборки. Приносить и устанавливать в персональный компьютер на площадке флеш-накопители и иные носители информации запрещается. Пользоваться интернет-соединением во время соревнований так же не разрешается. Запрещается соединять персональный компьютер на площадке с блоком управления робототехнической платформы с помощью беспроводного соединения.

2.4. 30% изменения в конкурсное задание:

1. Изменения конфигурации рабочего поля

- изменение расположения помещений относительно маршрута;
- изменение количества помещений (в пределах логики задания);
- изменение формы маршрута при сохранении принципа следования по линии;
- изменение расположения стартовой зоны «База»;
- изменение расстояний между элементами поля без изменения общей площади.

2. Изменения параметров маршрута

- изменение длины маршрутной линии;
- добавление или исключение отдельных поворотов;
- изменение количества участков обследования помещений;
- изменение направления обхода маршрута (по или против часовой стрелки).

3. Изменения расположения очага возгорания

- изменение помещения, в котором размещён условный очаг возгорания;
- изменение позиции свечи внутри помещения;
- изменение ориентации заезда в помещение при сохранении принципа тушения вентилятором.

4. Изменения цветовых маркеров

- изменение порядка расположения цветовых маркеров;
- изменение количества зелёных маркеров;
- сохранение принципа: один красный маркер — один очаг возгорания;
- изменение расстояния маркера от маршрутной линии в допустимых пределах.

5. Изменения условий возврата

- изменение маршрута возврата в зону «База»;

- разрешение или запрет использования альтернативного пути возврата;
- изменение требований к завершению задания (точность остановки в зоне).

6. Изменения временных параметров

- изменение общего времени на выполнение задания;
- введение временных ограничений на отдельные этапы;
- изменение допустимого времени работы вентилятора.

7. Изменения уровня сложности

- увеличение или уменьшение количества обследуемых помещений;
- изменение объёма предварительной информации, предоставляемой участнику;
- изменение требований к оптимальности выполнения задания (для старших категорий).

Ограничения на изменения (что изменять нельзя)

В рамках допустимых 30% запрещается:

- изменять основную цель задания (поиск очага и возврат на базу);
- исключать автономный режим работы робота;
- заменять принцип определения очага (цветовые маркеры);
- использовать специализированные датчики огня;
- изменять способ тушения очага (вентилятор);

2.5. Критерии оценки выполнения задания

Категория участников	Наименование и описание модуля	Тип критерия (оценочный/измеримый)	Макс балл
Школьник	Модуль А. Сборка робототехнической платформы для выполнения автономного поиска и устранения очага возгорания	Измеримый	20
	Модуль Б. Программирование, отладка программы и конструкции.	Измеримый	30
	Модуль В. Зачётное выполнение задания.	Измеримый	50
ОБЩЕЕ:			100
Студент	Модуль А. Сборка робототехнической платформы для выполнения автономного поиска и устранения очага возгорания	Измеримый	20
	Модуль Б. Программирование, отладка программы и конструкции.	Измеримый	30
	Модуль В. Зачётное выполнение задания.	Измеримый	50
ОБЩЕЕ:			100
Специалист	Модуль А. Сборка робототехнической платформы для выполнения автономного поиска и устранения очага возгорания	Измеримый	20
	Модуль Б. Программирование, отладка программы и конструкции.	Измеримый	30
	Модуль В. Зачётное выполнение задания.	Измеримый	50
ОБЩЕЕ:			100

3. Перечень специальной одежды, оборудования, инструментов и расходных материалов, которые участник может привезти с собой на площадку проведения чемпионата.

3.1. Требуемая специальная одежда участникам по компетенции в соответствии с требованиями охраны труда и техники безопасности: школьники/студенты/специалисты (при необходимости оформляется отдельно по категориям):

Требуемая специальная одежда (участник обязан привезти с собой) (Школьники/Студенты/Специалисты)					
№ п/п	Наименование	Технические характеристики	Ссылка на образец (при необходимости)	Ед. изме рени я	Необ ходи мое кол- во
	Не требуется				

Опрятный внешний вид, для юношей – короткая стрижка, для девушек – волосы убраны. Ногти ухожены, мягкий макияж. Не допускаются наручные украшения.

3.2. Рекомендуемый перечень оборудования и инструментов для участников категорий: школьники, студенты, специалисты (при необходимости оформляется отдельно для каждой категории), которые участник может привезти с собой:

Рекомендуемый набор оборудования/инструментов (участник может привезти с собой) (Школьники/Студенты/Специалисты (при необходимости оформляется отдельно по категориям)) *на площадке могут быть аналоги с аналогичными характеристиками, предоставляемые в качестве замены					
№ п/п	Наименование	Технические характеристики	Ссылка на образец (при необходимости)	Ед. изме рени я	Необ ходи мое кол- во
	Не требуется				

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

Вид нозологии	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	Оснащение (оборудование) специального рабочего места оборудованием, обеспечивающим реализацию эргономических принципов: а) увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами верстаков; б) для участников, передвигающихся в кресле-коляске, необходимо выделить 1 - 2 первых рабочих места в ряду у дверного проема; 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.
Рабочее место участника с соматически ми заболеваниями и	3000x1900	1,5 м	Специальные требования к условиям труда инвалидов вследствие заболеваний сердечно-сосудистой системы, а также инвалидов вследствие других соматических заболеваний, предусматривают отсутствие: а) вредных химических веществ, включая аллергены, канцерогены, оксиды металлов, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия; б) тепловых излучений; локальной вибрации, электромагнитных излучений, ультрафиолетовой радиации на площадке; в) превышения уровня шума на рабочих местах; г) нарушений уровня освещенности, соответствующей действующим нормативам. 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).
Рабочее место участника с	3000x1900	1,5 м	Специальные требования к условиям труда инвалидов, имеющих нервно-психические заболевания:

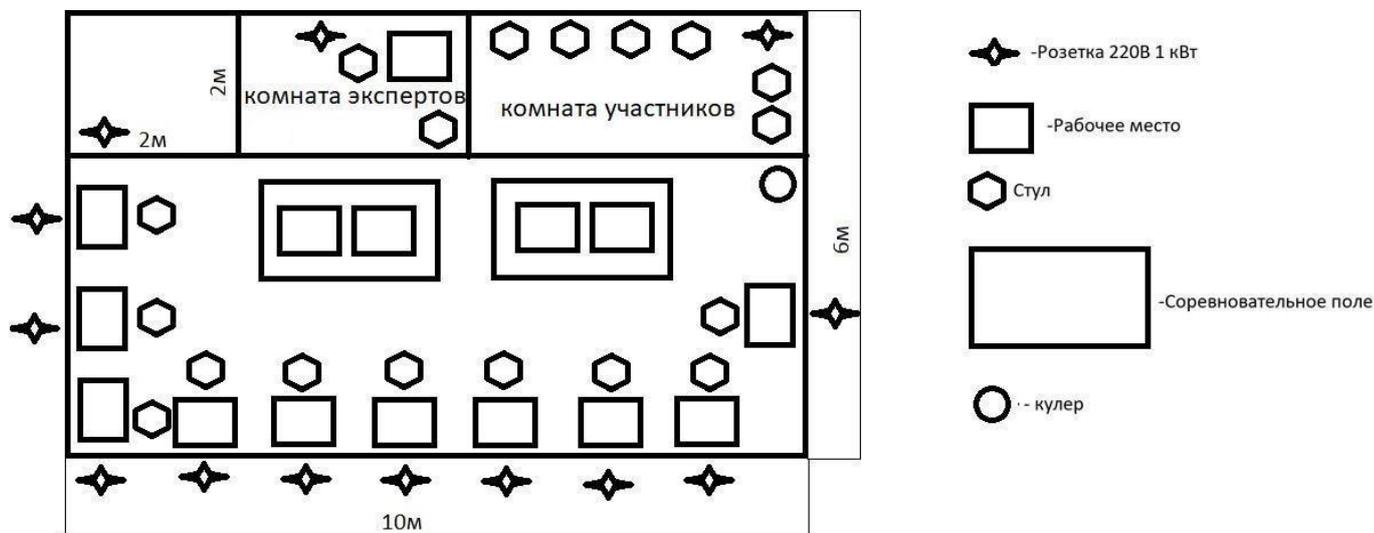
ментальными нарушениями			<p>а) создание оптимальных и допустимых санитарно-гигиенических условий производственной среды, в том числе: температура воздуха в холодный период года при легкой работе - 21 - 24 °С; при средней тяжести работ - 17 - 20 °С; влажность воздуха в холодный и теплый периоды года 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, ранимых поверхностей, выступающих крепежных деталей)</p>
--------------------------------	--	--	---

5. Схема застройки соревновательной площадки

Графическое изображение рабочих мест с учетом основных нозологий.



Схема застройки соревновательной площадки на 10 рабочих мест для всех категорий

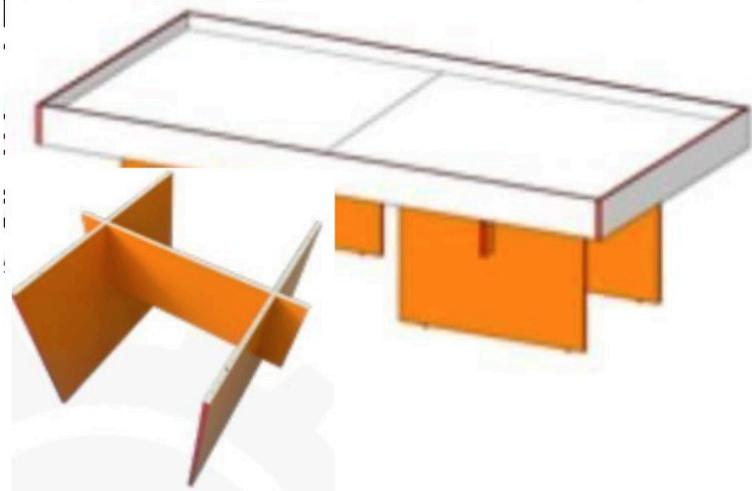


Соревновательное поле - 2000x3000, на подставках. Основание состоит из двух листов размером 1000x1500 мм и бортиков. Внутренние размеры поля 1970x2970 мм. Бортики поля можно переворачивать, т.о. делать высоту бортиков 110 мм (например, для соревнований «Лабиринт» или 50 мм. (например, для полей WRO). Бортики крепятся на болты, это позволяет отсоединять их много раз без потери качества соединения.

На соревновательной площадке могут быть предусмотрены:

А) Комната экспертов (4x4 метра – минимальные размеры, в комнате экспертов располагается стол экспертов, 5 стульев, имеется подключение к электросети 220в)

Б) Комната участников (4x4 метра – минимальные размеры, в комнате участников предусмотрены стулья – 12 шт. вешалка, кулер с питьевой водой, урна).



6. Требования охраны труда и техники безопасности

6.1. Общие требования:

- 6.1.1. К выполнению задания допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и не имеющие противопоказания по состоянию здоровья
- 6.1.2. Обучающиеся должны соблюдать правила поведения, расписание и порядок проведения задания, установленные режимы труда и отдыха
- 6.1.3. При выполнении электромонтажных и пусконаладочных работ готового электрооборудования возможно воздействие следующих опасных и вредных факторов:
 - возможность поражения электрическим током (термические ожоги, электрический удар) при случайном прикосновении к незащищенным токоведущим частям электроустановки, находящимся под напряжением;
 - возможность получения травматических повреждений при использовании неисправного или небрежном использовании исправного инструмента, а также при случайном прикосновении к движущимся или вращающимся деталям машин и механизмов;
 - возможность возникновения пожара в результате нагрева токоведущих частей при перегрузке, неудовлетворительном электрическом контакте, а также в результате воздействия электрической дуги при коротком замыкании.
- 6.1.4. В процессе работы обучающиеся должны соблюдать правила личной гигиены, мыть руки после пользования туалетом, содержать рабочее место в чистоте, регулярно удалять отходы материала и мусор в мусорное ведро.
- 6.1.5. В аудитории для выполнения работ должна быть медицинская аптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств. В аптечке должны быть опись медикаментов и инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим.
- 6.1.6. Обучающиеся обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения. Аудитория для проведения учебных заданий снабжается порошковыми или углекислотными огнетушителями.
- 6.1.7. При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить о случившемся наставнику команды, экспертам, принимающей стороне, оргкомитету чемпионата
- 6.1.8. При неисправности оборудования или инструмента - прекратить работу и сообщить об этом наставнику команды, экспертам, принимающей стороне, оргкомитету чемпионата.

6.2. Действия до начала работ:

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. Действия во время выполнения работ:

- 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. Действия после окончания работ:

После окончания работ каждый обучающийся обязан:

- 6.4.1. Выключить робота и все зарядные устройства.
- 6.4.2. Отключить электрические приборы и устройства от источника питания.
- 6.4.3. Привести в порядок рабочее место, сдать экспертам оборудование, материалы и инструмент.
- 6.4.4. Снять средства индивидуальной защиты (спецодежду). Тщательно вымыть руки и лицо с мылом.

6.5. Действия в случае аварийной ситуации:

- 6.5.1. 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
- 6.5.2. 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.

- 6.5.3 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.
- 6.5.4 При обнаружении неисправности на роботе и/или дополнительном навесном оборудовании необходимо немедленно остановить робота, отключить соединение робота с компьютером и установить робот на блокирующую подставку.
- 6.5.5 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.

6.6. Условия эксплуатации мобильного робота

- 6.6.1 Напряжение питания: 230 V ($\pm 10\%$) (47 .. 63 Гц).
- 6.6.2 Напряжение аккумуляторных батарей: 12 V ($\pm 10\%$).
- 6.6.3 Температура окружающей среды: +10 ..+40°C

Приложение 1. Поле соревновательное

