ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

**Наименование компетенции***:* «Мобильная робототехника»

**Формат участия в соревновании**: командный

**Описание компетенции**

Мобильная робототехника является быстроразвивающейся, ориентированной на решения проблем отраслью, в которой техникробототехник и инженер-робототехник играют значительную и постоянно возрастающую роль. Мобильная робототехника является важной частью промышленности с прикладным применением в разнообразных отраслях, включая обрабатывающую промышленность, сельское хозяйство, аэрокосмическую промышленность, горнодобывающую промышленность и медицину.

Техник-робототехник и инженер-робототехник работают в офисах, на промышленных предприятиях или в лабораториях. Они проектируют, обслуживают, разрабатывают новые приложения и проводят исследования, расширяющие потенциал применения роботов. Работа начинается с тщательного изучения конкретных задач бизнеса в конкретном секторе промышленности. Например, в промышленном производстве может появиться потребность увеличить производительность, создав робота для решения задач, которые могут быть автоматизированы. Мобильный робот может также быть разработан для исследования областей, которые недоступны или опасны для людей.

Отрасль здравоохранения также использует мобильных роботов для улучшения ухода за пациентами и их безопасности, используя роботов для таких задач, как наблюдение за пациентами, доставка лекарств и телемедицина. В целом использование мобильных роботов растет во многих отраслях, что обусловлено такими факторами, как необходимость повышения эффективности, повышения степени автоматизации, а также стремление повысить безопасность и снизить затраты. В результате профессия мобильной робототехники становится все более востребованной и, как ожидается, будет продолжать расти в будущем.

Инженеры-робототехники востребованы в автомобильной промышленности, инженерных компаниях и технологических стартапах.

Робототехники работают:

* в конструкторских бюро авиации и космонавтики, например, в НПО им. С. А. Лавочкина;
* научно-исследовательских центрах разной направленности (космос, медицина, нефтедобыча и пр.);
* компаниях, специализирующихся на роботостроении.

**Описание особенностей профессиональной деятельности специалиста**

Создание роботов разных типов – это то, чем занимается инженер-робототехник. Он исходит из того, какие задачи робот будет решать, продумывает механику, электронную часть, программирует его действия. Такая работа – не для одиночки-изобретателя, инженеры-робототехники работают в команде.

Но робота нужно не только изобрести и разработать. Его нужно обслуживать: управлять, следить за «самочувствием» и ремонтировать. Этим также занимается робототехник, но специализирующийся на обслуживании. Круг задач робототехников:

* проектировать роботов и автоматические системы под запросы заказчиков;
* создавать специальное программное обеспечение, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта;
* продумывать элементы управления робототехническими системами: техническое зрение, обработку речи и интерфейсы;
* моделировать и подбирать материалы для изготовления роботов;
* налаживать роботов, в том числе разрабатывать программы их тестирования;
* находить и исправлять критические ошибки в разработке;
* обучать персонал использовать робота, консультировать по его конструктивным особенностям;
* Ремонтировать и обслуживать роботов.

**Какие технологии применяется в профессиональной деятельности?**

В профессиональной деятельности мобильной робототехники могут использоваться следующие технологии:

* системы управления движением и навигации: мобильные роботы используют различные методы навигации, такие как GPS, SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) и VSLAM (Visual Simultaneous Localization and Mapping), чтобы определять свое местоположение и направление движения в окружающей среде;
* компьютерное зрение: мобильные роботы используют камеры и изображения для понимания окружающей среды и выполнения задач, таких как обнаружение объектов, слежение за движением и распознавание образов;
* локализация и картографирование: мобильные роботы используют карты и картографическую информацию для понимания окружающей среды, и планирования маршрутов;
* системы контроля и управления роботом: мобильные роботы используют микроконтроллеры, процессоры и другое оборудование.

**Особенности внедрения в индустрию, в каких средах применяется?**

Мехатроника и робототехника используются в станкостроении и создании оборудования, которое автоматизирует промышленные линии; военной, авиационной и космической технике; медицинской, офисной и бытовой технике; робототехнике; автомобилестроении.  
Мехатроника –сфера, занимающаяся изучением объединенных компьютерных и электротехнических компонентов, на основании которых проектируются и создаются инновационные системы и машины.

**Нормативные правовые акты**

* **ФГОС СПО**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт «15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника» утверждён 9 декабря 2016 г. №1550 приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт «09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы» утверждён 12.12.2022 № 1095 приказом Министерства просвещения Российской Федерации.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт «09.02.01 Компьютерные системы и комплексы» утверждён 28.07.2014 № 849 приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт «15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства» утверждён 9 декабря 2016 г. № 1575 приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.

* **Профессиональный стандарт**

Профессиональный стандарт «40.138 Оператор мобильной робототехники», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 марта 2016 г. № 84н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 марта 2016 г., регистрационный № 41446).

* **ЕТКС**

«Наладчик-монтажник испытательного оборудования» от 21.01.2000 N 5 (ред. от 12.09.2001) утвержден постановлением Минтруда РФ.

«Наладчик технологического оборудования» от 21.01.2000 N 5 (ред. от 12.09.2001) утвержден постановлением Минтруда РФ.

«Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» от 15.11.1999 N 45 утвержден постановлением Минтруда РФ.

# «Электромеханик по ремонту и обслуживанию счетно-вычислительных машин». Утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45(в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645).

# «Электромеханик по средствам автоматики и приборам технологического оборудования». Утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645).

* **ГОСТы**

[ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026-2002](https://gost2014.ru/D/Gost_dokumentatsii-na-razrabotku-programmnogo-obespecheniya/15026-2002_77936.gost) - Информационная технология. Уровни целостности систем и программных средств (подготовлен ВНИИстандарт, утвержден и введен в действие постановлением Госстандарта России от 11 июня 2002 г. N 237-ст);

ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения» (подготовлен ОАО "НИЦ КД", утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2007 г. N 571-ст);

ГОСТ Р 60.6.3.1-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 июня 2019 г. N 284-ст);

ГОСТ Р 60.6.0.1-2021 «Роботы и робототехнические устройства. Сервисные мобильные роботы» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 мая 2021 г. N 407-ст);

ГОСТ Р 60.0.0.4-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 февраля 2019 г. N 31-ст);

ГОСТ Р 60.6.3.6-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по поверхности с продольными неровностями» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2019 г. N 1221-ст);

ГОСТ Р 60.6.3.7-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по поверхности с поперечными неровностями» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2019 г. N 1224-ст);

ГОСТ Р 60.6.3.8-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по поверхности со ступенчатыми неровностями» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2019 г. N 1217-ст);

ГОСТ Р 60.6.3.9-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение с поддерживаемой скоростью» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2019 г. N 1225-ст);

ГОСТ Р 60.6.3.10-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение с буксируемым объектом» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2019 г. N 1219-ст);

ГОСТ Р 60.6.3.11-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний роботов для работы в экстремальных условиях. Взаимодействие человека с роботом при выполнении поисковых работ. Произвольные лабиринты на сложной местности» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2019 г. N 1220-ст);

ГОСТ Р 60.6.3.12-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний роботов для работы в экстремальных условиях. Радиосвязь в зоне прямой видимости» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2019 г. N 1222-ст);

ГОСТ Р 60.6.3.13-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний роботов для работы в экстремальных условиях. Радиосвязь вне зоны прямой видимости» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2019 г. N 1223-ст);

ГОСТ Р 60.1.2.3-2021 «Роботы и робототехнические устройства. Требования безопасности для роботов, работающих совместно с человеком» (подготовлен ИПМ им.М.В.Келдыша РАН и ФКИ МГУ имени М.В.Ломоносова, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 августа 2021 г. N 714-ст);

ГОСТ 60.0.2.1-2016 «Роботы и робототехнические устройства. Общие требования по безопасности» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2016 г. N 1843-ст);

ГОСТ Р 60.0.0.5-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Мобильные роботы. Термины и определения» (подготовлен ЦНИИ РТК, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 октября 2019 г. N 1019-ст).

* **СанПин**

Санитарно-эпидемиологические правила по мобильной робототехнике могут варьироваться в зависимости от конкретной индустрии и локации. Но общими правилами для использования мобильных роботов в защите здоровья и безопасности можно считать следующее:

* роботы должны быть спроектированы, построены и поддерживаться с учетом санитарных норм и правил;
* роботы должны быть проходить регулярные проверки и обслуживание, чтобы соответствовать санитарным стандартам;
* роботы должны быть оборудованы системами детектирования и удаления загрязнений и бактерий и очищаться перед использованием;
* роботы должны быть использованы только в заданных системах или заранее спроектированных средах.

СанПиН 2.2.4-548-96 «Гигиенические требования к микроклимату  
производственных помещений» (разработан НИИ медицины труда РАМН, утвержден и введен в действие приказом Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 1 октября 1996 г., N 21).

Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции определяется профессиональной областью специалиста и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту*.*

|  |  |
| --- | --- |
| **№ п/п** | **Виды деятельности/трудовые функции** |
| 1 | Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем |
| 2 | Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем |
| 3 | Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем |
| 4 | Эксплуатация мобильных робототехнических комплексов |
| 5 | Конструирование, монтаж, техническое обслуживание и ремонт мобильных робототехнических комплексов |
| 6 | Интеграция и развертывание. Специалисты по мобильной робототехнике могут нести ответственность за интеграцию мобильных роботов в существующие системы и среды, а также за их развертывание в реальных условиях. |
| 7 | Техническое обслуживание и поддержка. Специалисты по мобильной робототехнике могут нести ответственность за техническое обслуживание и ремонт мобильных роботов, а также за оказание технической поддержки клиентам и конечным пользователям. |
| 8 | Анализ и интерпретация данных. Специалисты по мобильной робототехнике могут нести ответственность за анализ и интерпретацию данных, собранных мобильными роботами, таких как данные датчиков, изображения или видео, для извлечения полезной информации и идей. |
| 9 | Управление проектами. Специалисты по мобильной робототехнике могут нести ответственность за управление проектами с участием мобильных роботов, в том числе за координацию работы других членов команды, отслеживание хода и сроков проекта и общение с заинтересованными сторонами. |