ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Прототипирование и обслуживание мобильных роботов»

**Наименование компетенции***:* «Прототипирование и обслуживание мобильных роботов»

**Формат участия в соревновании**: индивидуальный

**Описание компетенции**

Прототипирование и обслуживание мобильных роботов – это современное направление инженерной деятельности, объединяющее проектирование, создание и обслуживание интеллектуальных мобильных систем. Специалисты в этой области обеспечивают разработку и эксплуатацию решений, применяемых в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, аэрокосмической и других отраслях.

Работа инженера начинается с анализа задач, связанных с проектированием мобильных роботов, интеграцией их компонентов и дальнейшей эксплуатацией. Такие роботы часто используются в условиях, недоступных или опасных для человека, а также для оптимизации процессов и повышения производительности. Например, в промышленности проектируются системы для автоматизации производства, а в здравоохранении роботы обслуживают пациентов или доставляют медикаменты.

Спрос на специалистов, способных не только проектировать, но и обеспечивать техническое обслуживание мобильных роботов, постоянно растет. Важными аспектами этой профессии являются диагностика, устранение неисправностей, обновление компонентов, настройка программного обеспечения и аппаратных средств.

**Робототехники могут работать:**

* в компаниях, занимающихся проектированием и производством робототехнических систем;
* в сервисных центрах по техническому обслуживанию мобильных роботов;
* в научно-исследовательских учреждениях, разрабатывающих роботизированные решения для различных отраслей.
* В стартапах, ориентированных на инновации в области робототехники.

Основные обязанности инженера-программиста-робототехника:

* разработка конструктивных решений для мобильных роботов, включая механическую, электронную и программную части;
* создание алгоритмов управления, навигации и взаимодействия с окружающей средой;
* тестирование и отладка робототехнических систем;
* обеспечение технического обслуживания роботов, включая диагностику, ремонт и замену узлов;
* разработка документации для эксплуатации и ремонта;
* обучение пользователей, проведение консультаций по настройке и работе с мобильными роботами.

В профессиональной деятельности инженера по проектированию и обслуживанию мобильных роботов могут использоваться следующие технологии:

**Системы управления движением и навигацией**: разработка и настройка алгоритмов на основе GPS, SLAM и VSLAM для точного определения местоположения робота и построения маршрутов.

**Моделирование и проектирование компонентов**: использование CAD-систем для создания чертежей и 3D-моделей узлов и деталей мобильных роботов.

**Диагностика и обслуживание оборудования**: применение специализированных программных и аппаратных средств для проверки состояния роботов, выявления неисправностей и их устранения.

**Интеграция робототехнических систем**: объединение датчиков, исполнительных механизмов и программного обеспечения для обеспечения слаженной работы робота в различных условиях.

**Системы автоматизированного контроля**: настройка и программирование микроконтроллеров, датчиков и систем управления для обеспечения точной работы робота.

**Технологии мониторинга состояния**: использование сенсоров и диагностических инструментов для отслеживания технического состояния робота и прогнозирования поломок.

Мобильные роботы, спроектированные и обслуживаемые такими специалистами, широко применяются в производстве, сельском хозяйстве, логистике, медицине и других сферах. Инженер по проектированию и обслуживанию играет ключевую роль в обеспечении надежности, эффективности и долговечности робототехнических решений.

.

**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.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт «09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы» утверждён 12 декабря 2022 г. № 1095 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).

Профессиональный стандарт «29.003 Специалист по проектированию детской и образовательной робототехники», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 января 2016 г. № 3н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 февраля 2016 г., регистрационный № 40956).

* **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 | Разработка рабочей проектно-конструкторской и эксплуатационной документации изделий детской и образовательной робототехники в соответствии с требованиями нормативной документации |
| 2 | Введение в эксплуатацию навесного оборудования мобильного РТС |
| 3 | Подготовка управляющей программы для мобильного РТС |
| 4 | Техническое сопровождение разработки рабочей проектно-конструкторской и эксплуатационной документации узлов и изделий детской и образовательной робототехники |
| 5 | Локализация аварийных ситуаций, возникающих при работе мобильного РТС |