|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

**«ЛЕТАЮЩАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

2025 г.

**Наименование компетенции**: Летающая робототехника

**Описание компетенции**

Профессия специалиста по летающей робототехнике (специалиста по автономным беспилотным летательным аппаратам) включает программирование и настройку автономных дронов, интеграцию датчиков, камер, внешних устройств и навигационных систем. Эти специалисты создают системы, которые позволяют дронам выполнять миссии без участия человека, взаимодействовать в роевых группах и выполнять широкий спектр задач в реальном секторе экономики. Работа объединяет знания в области робототехники, программирования, анализа данных, технологий компьютерного зрения и искусственного интеллекта.

**Актуальность профессии в России**

Спрос на квалифицированных специалистов в области летающей робототехники в России стремительно растет, поскольку все больше отраслей внедряют технологии автоматизации и роботизации для оптимизации процессов и повышения безопасности. Беспилотные системы находят применение в промышленности, сельском хозяйстве, экологии, логистике, строительстве, спецслужбах и многих других сферах. В реальном секторе экономики актуальность профессии определяется возможностью повышать эффективность и точность работы, минимизировать участие человека в опасных или труднодоступных зонах.

**Особенности профессиональной деятельности специалиста**

Специалист по летающей робототехнике занимается программированием дронов для обеспечения их автономности, а также разрабатывает алгоритмы для навигации и обработки данных. В профессиональную деятельность также входит интеграция датчиков, камер и других внешних устройств для расширения функциональных возможностей дрона, анализа полученных данных и создание систем взаимодействия дронов в роевых группах. Этот специалист адаптирует дроны к специфическим задачам и условиям работы, обеспечивая безопасное и эффективное выполнение миссий, а также отвечает за настройку и модернизацию дронов.

**Технологии, применяемые в профессиональной деятельности**

В работе специалиста по летающей робототехнике применяются следующие технологии:

* **Техническое зрение и машинное обучение**: для анализа окружающей среды и распознавания объектов.
* **Системы навигации и позиционирования**: GPS, LiDAR, Motion Capture, Optical flow и другие системы для точного определения местоположения, позиционирования и построения маршрутов.
* **Алгоритмы обработки данных**: для анализа информации, поступающей с датчиков, камер и внешних устройств.
* **Программное обеспечение для управления дронами**: операционные робототехнические системы, автопилоты и среды для построения маршрутов автономного полета.
* **Коммуникационные и координационные системы**: для обмена данными между наземной станцией и дроном, организации роевых систем и управления ими в единой сети.

**Особенности внедрения в индустрию и среды применения**

Технологии летающей робототехники находят применение как в закрытых помещениях (например, на производственных объектах или складах), так и в открытых пространствах (например, в сельском хозяйстве и строительстве). Внедрение этих технологий особенно востребовано в условиях, где присутствует опасность для человека, необходимы регулярные инспекции или нужно обеспечить быстрое перемещение и доставку грузов. В условиях России автономные дроны активно применяются для мониторинга инфраструктуры, инспекций объектов, работы спецслужб, экологических миссий, сельскохозяйственного анализа и доставки грузов в удаленные районы.

Сферы применения малых дронов в замкнутых пространствах:

Промышленность

﹣Автономный мониторинг тоннелей и метрополитенов

﹣Мониторинг внутреннего диаметра трубопроводов

﹣Мониторинг и обслуживание лифтовых шахт

﹣Контроль за безопасностью в подземных шахтах

﹣Безлюдная инспекция и инвентаризация складских помещений

﹣Инспекции внутренних строительных и ремонтных работ

﹣Инспекции промышленного оборудования в цехах

﹣Мониторинг и обслуживание заводских конвейерных линий сборки

Экология

﹣Выполнение миссий в опасной экологической среде

﹣Бесконтактная доставка грузов внутри помещений (например, больницы)

﹣Обработка зараженных помещений и территорий

﹣Безрисковая помощь в задымленных помещениях (торговые центры)

﹣Безлюдное обслуживание помещений с высоким риском заражения

Спецслужбы

﹣Безопасное решение оперативных задач спецслужб

﹣Охрана внутренних общественных помещений

﹣Мобильная камера слежения

﹣Распознавание лиц

﹣Поисково-спасательные мероприятия - координированное прочесывание леса под уровнем крон деревьев

﹣Автономная инспекция и съемка объектов

Роевая связка дронов для решения задач в открытом пространстве:

﹣Сетевая автономная доставка грузов

﹣Объединение требуемого количества беспилотных летательных аппаратов в жесткую или мягкую сцепку для транспортировки тяжелых или объемных грузов

﹣Шоу дронов в закрытых помещениях.

Агросектор

﹣Мультиспектральная аэрофотосъемка полей с автоматическим уточнением изображений для проблемных или интересующих участков

**Нормативные правовые акты**

Поскольку Описание компетенции содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей компетенции, его необходимо использовать на основании следующих документов:

* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 27.02.04 Автоматические системы управления (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 29 июля 2022 г. N 633).
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1549).
* Профессиональный стандарт 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» (утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2022 г. № 526н).
* Профессиональный стандарт 06.001 «Программист» (утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 года N 679н).
* ГОСТ Р 57258-2016 Системы беспилотные авиационные. Термины и определения (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 10.11.2016 N 1674-ст).
* ГОСТ Р 59517-2021 Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 мая 2021 г. N 472-ст).
* ГОСТ Р 59519-2021 Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования (утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 мая 2021 г. N 474-ст).
* ГОСТ Р 60.6.0.1-2021 Роботы и робототехнические устройства. Сервисные мобильные роботы. Уровни автономности. Термины и определения (утв. 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 (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 14.02.2019 N 31-ст).
* ГОСТ Р 59277-2020 Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта (утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2020 г. N 1372-ст).

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

|  |  |
| --- | --- |
| **№ п/п** | **Виды деятельности/трудовые функции** |
| 1 | Разработка и отладка программного кода |
| 2 | Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления |
| 3 | Организация и осуществление эксплуатации беспилотных авиационных систем мультироторного типа с использованием автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях |
| 4 | Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее |