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

ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕЙРОИНТЕРФЕЙСОВ»

Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы»

2023 г.

**Наименование компетенции**: Проектирование нейроинтерфейсов

**Формат участия в соревновании**: командный (2 человека в команде)

**Описание компетенции**

Разработка и проектирование нейроинтерфейсов и биокомплексов - одно из перспективных направлений технологий.

Проектировщик нейроинтерфейсов это специалист, который занимается разработкой совместимых с нервной системой интерфейсов и биологических сигналов человека для управления компьютерами, домашними и промышленными роботами, промышленными манипуляторами, с учетом психологии и физиологии пользователей.

Проектировщик нейроинтерфейсов объединяет в себя набор профессиональных компетенции от сборки цифровых устройств согласно техническому заданию, до программирования и управления аппаратным устройством.

Также такие системы могут служить для мониторинга психофизиологического состояния водителей, тренировки операторов сложных многофункциональных систем. Технологии в области нейротехнологий, например, с применением технического зрения, что является базой для формирования рынка. Внедрение нейроинтерфейса в промышленность в рамках новой научнотехнической революции способно вывести отрасль Российской Федерации на передовой технологический уровень развития, создать качественно новые условия работы сотрудников, предотвратить социальное напряжение человека на производстве.

Развитие данной области на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования робототехники, программирования, изучения нейротехнологий и биологического строения человека. В будущем специалисты в данной сфере будут востребованы не только в медицинской индустрии, но и в промышленности для создания новых интерфейсов человек – машина, управление роботами – манипуляторами на производстве, обучении персонала предприятий.

**Описание особенностей профессиональной деятельности специалиста**

Основная задача специалиста по проектированию нейроинтерфейсов - создавать, проектировать, программировать на языке высокого уровня системы нейро-аппаратного управления по регистрации биосигналов оператора управления промышленными станками. С помощью микропроцессорной техники, фиксируются данные о изменении физиологических процессов оператора, происходит калибровка макета. В результате взаимодействия осуществляется управление общим процессом выполнения работы с аппаратной моделью станка и выводом в графический интерфейс.

Специалисты в данной области должны обладать: коммутативными навыками для убеждения и правильной подготовки пользователя нейросистем к выполнению поставленных задач; естественным интересом к разработке, постройке и программированию различных механизмов; склонностью к углубленному предметной области и многими другими качествами, отвечающими реалиям современного мира.

Данный специалист сможет решать какую-либо проблему обладая следующими навыками:

* Технические навыки: разработчики должны иметь знания и навыки в области программирования, проектирования цифровых устройств различных систем и комплексов.
* Командная работа: разработка и проектирование включает в себя работу в команде, например, сборщик цифровых устройств и программист.
* Инновации и постоянное самообразование: разработка и проектирование нейроинтерфейсов — это динамично развивающаяся область, и поэтому разработчики и проектировщики должны быть готовы к постоянному самообразованию и изучению новых технологий в этой области.
* Тестирование и отладка: разработчики должны уметь тестировать и отлаживать свои работы, чтобы обеспечить качество и надежность.

**Технологии применения в профессиональной деятельности**

Для проектирования нейроинтерфейсов необходимы знания языков высокого уровня. Программирование аппаратной части осуществляется на языке программирования С/С++. Программист должен знать и уметь писать программный код в процедурном, функциональном, объектно-ориентированном стилях программирования.

При работе с графическим интерфейсом специалист должен знать и понимать язык программирования Python, использовать библиотеки при необходимости. Проектировать и разрабатывать программный код управляющих программ.

Устанавливать и настраивать драйвера, специальное программное обеспечение, пакеты прикладных программ, средства разработки программного обеспечения управляющих микроконтроллеров, таких как Arduino IDE и т.п.;

Знать элементную базу и схемотехнику аналоговых, цифровых и микропроцессорных устройств, особенности микроминиатюризации таких устройств путём применения интегральных микросхем и компонентов с поверхностным монтажом. Понимать принципы проектирования интерфейсов микроконтроллеров.

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

Проектирование нейроинрерфейсов применяются в различных областях. В данный момент широко используются в следующих направлениях:

1. Медицина:
   1. Реабилитация (системы биологической обратной связи);
   2. Нейропротезирование;
   3. Создание экзоскелетов;
2. Сфера развлечений:
   1. Нейроинтерфейсы помогают управлять действиями в VR-играх, позволяя играть без помощи джойстиков или клавиатуры.

Внедрение в промышленный процесс, в данное время еще не широко используется, но проектирование нейроинтерфейсов может охватить и данную область, появляются новые профессии, самые распространённые:

* Нейроинформатик;
* Разработчик нейронных сетей;
* Проектирование нейроинтерфейсов по управлению промышленными роботами;
* Специалист по нейромоделированию;
* Проектировщик нейроинтерфейсов.

Специалисты, овладевшие данной компетенцией, смогут устроиться на работу в такие компании как:

* Биотехнологические компании;
* ИТ-компании;
* Компании, занимающиеся робототехникой;
* Компании-разработчики нейроинтерфейсов;
* Компании–разработчики продуктов для индустрии развлечений;
* Протезно-ортопедические предприятия.

**Нормативные правовые акты**

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

* ФГОС СПО:

1. ФГОС 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, приказ от 25 мая 2022 г. № 362, Министерством образования и науки Российской Федерации;
2. ФГОС 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, приказ от 28.07.2014 № 804 (ред. от 21.10.2019), Министерством образования и науки Российской Федерации;
3. ФГОС 09.02.04 Информационные системы (по отраслям), 4 мая 2014 г. № 525, Министерства образования и науки Российской Федерации;
4. ФГОС 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), 13 августа 2014 г. № 1001, Министерством образования и науки Российской Федерации.
5. ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование, 09 сентября 2016 г. №1547, Министерством образования и науки Российской Федерации.
6. ФГОС СПО 09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы, 12 декабря 2022 г., №1095, Министерством просвещения Российской Федерации

* Профессиональный стандарт:

1. 06.001 Профессиональный стандарт «Программист», утвержден приказом от 20 июля 2022 г. № 424н, Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации;

* ЕТКС

1. ЕКТС Инженер-программист, утвержден Постановлением от 21.08.1998 № 37 (редакция от 15.05.2013), Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации;
2. ЕКС Техник-программист, утвержден Постановлением от 21.08.1998 № 37 (редакция от 15.05.2013), Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации.

* Отраслевые/корпоративные стандарты

1. ГОСТ Р 51904-2002 Государственный стандарт Российской Федерации. Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию

* СанПин

1. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СП 2.4.3648-20), постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.12.2020 № 40 (СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда»).

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 | Проектирование цифровых систем |
| 2 | Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов |
| 3 | Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. |
| 4 | Участие в интеграции программных модулей. |
| 5 | Участие в разработке информационных систем |
| 6 | Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности |
| 7 | Управление проектной деятельностью |
| 8 | Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода |
| 9 | Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями |
| 10 | Работа с системой управления версиями программного кода |
| 11 | Проверка и отладка программного кода |