УТВЕРЖДЕН

приказом Министерства

труда и социальной защиты Российской Федерации

от «\_\_» \_\_\_\_\_\_20\_\_ г. №\_\_\_

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов

|  |
| --- |
| 835 |
| Регистрационный номер |

Содержание

[I. Общие сведения 1](#_Toc1762953)

[II. Описание трудовых функций, которые содержит профессиональный стандарт (функциональная карта вида трудовой деятельности) 3](#_Toc1762954)

[III. Характеристика обобщенных трудовых функций 4](#_Toc1762955)

[3.1. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка производства простых изделий с применением ЭХФМО» 4](#_Toc1762956)

[3.2. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка производства изделий средней сложности с применением ЭХФМО» 6](#_Toc1762957)

[3.3. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка производства сложных изделий с применением ЭХФМО» 10](#_Toc1762958)

[3.4. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка производства изделий высокой сложности с применением ЭХФМО» 11](#_Toc1762959)

[IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта 21](#_Toc1762960)

# I. Общие сведения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Технологическая подготовка производства изделий с использованием электрохимических и электрофизических методов обработки (ЭХФМО) |  |  |
| (наименование вида профессиональной деятельности) | Код |

Основная цель вида профессиональной деятельности:

|  |
| --- |
| Обеспечение качества и эффективности изготовления изделий с использованием электрохимических и электрофизических методов обработки |

Группа занятий:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2141 | Инженеры в промышленности и на производстве | 3115 | Техники-механики |
| (код ОКЗ[[1]](#endnote-1)) | (наименование) | (код ОКЗ) | (наименование) |

Отнесение к видам экономической деятельности:

|  |  |
| --- | --- |
| 71.12.12 | Разработка проектов промышленных процессов и производств, относящихся к электротехнике, электронной технике, горному делу, химической технологии, машиностроению, а также в области промышленного строительства, системотехники и техники безопасности |
| (код ОКВЭД[[2]](#endnote-2)) | (наименование вида экономической деятельности) |

# II. Описание трудовых функций, которые содержит профессиональный стандарт (функциональная карта вида трудовой деятельности)

|  |  |
| --- | --- |
| Обобщенные трудовые функции | Трудовые функции |
| код | наименование | уровень квалификации | наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| A | Технологическая подготовка производства простых изделий с применением ЭХФМО | 4 | Конструирование технологической оснастки для производства простых изделий с применением ЭХФМО | A/01.4 | 4 |
| Разработка технологических процессов изготовления простых изделий с применением ЭХФМО | A/02.4 | 4 |
| B | Технологическая подготовка производства изделий средней сложности с применением ЭХФМО | 5 | Конструирование технологической оснастки для производства изделий средней сложности с применением ЭХФМО | B/01.5 | 5 |
| Разработка технологических процессов изготовления изделий средней сложности с применением ЭХФМО | B/02.5 | 5 |
| С | Технологическая подготовка производства сложных изделий с применением ЭХФМО | 6 | Конструирование технологической оснастки для производства сложных изделий с применением ЭХФМО | С/01.6 | 6 |
| Разработка технологических процессов изготовления изделий сложных изделий с применением ЭХФМО | С/02.6 | 6 |
| D | Технологическая подготовка производства изделий высокой сложности с применением ЭХФМО | 7 | Конструирование технологической оснастки для производства изделий высокой сложности с применением ЭХФМО | D/01.7 | 7 |
| Разработка технологических процессов изготовления изделий высокой сложности с применением ЭХФМО | D/02.7 | 7 |

# III. Характеристика обобщенных трудовых функций

## 3.1. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Технологическая подготовка производства простых изделий с применением ЭХФМО | Код  | А | Уровень квалификации | 4 |
|  |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |
| Возможные наименования должностей, профессий | Техник по электрофизикохимическим методам обработки |
|  |
| Требования к образованию и обучению | Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена |
| Требования к опыту практической работы | - |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение работником противопожарного инструктажа[[3]](#endnote-3)Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте[[4]](#endnote-4) |
| Другие характеристики |  |
| Дополнительные характеристики |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 3115 | Техники-механики |
| ЕКС[[5]](#endnote-5) | – | Техник |
| ОКПДТР | 26927 | Техник |
| ОКСО[[6]](#endnote-6) | 2.15.02.07 | Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) |
| 2.15.02.08 | Технология машиностроения |

### 3.1.1. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Конструирование технологической оснастки для производства простых изделий с применением ЭХФМО | Код  | A/01.4 | Уровень (подуровень) квалификации | 4 |
|  |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал  | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |
| Трудовые действия | Выполнение чертежей технологической оснастки для производства простых изделий по разработанным эскизам |
| Разработка конструкций электродов-инструментов для производства простых изделий с применением ЭХФМО |
| Оформление конструкторской документации на электроды-инструменты для производства простых изделий  |
| Необходимые умения | Выполнять чертежи технологической оснастки для производства простых изделий по разработанным эскизам, используя системы автоматизированного проектирования (далее – CAD-системы) |
| Выполнять деталировку сборочных чертежей технологической оснастки для производства простых изделий, используя CAD-системы |
| Разрабатывать конструкцию электродов-инструментов для производства простых изделий в соответствии с техническим заданием |
| Выполнять эскизы деталей технологической оснастки для производства простых изделий с натуры |
| Использовать CAD-системы для подготовки конструкторской документации на электроды-инструменты для производства простых изделий |
| Оформлять конструкторскую документацию в соответствии со стандартами |
| Разрабатывать спецификацию сборочных чертежей технологической оснастки для производства простых изделий |
| Выполнять простые технические расчеты в прикладных компьютерных программах для выполнения расчетов |
| Необходимые знания | Единая система конструкторской документации, отраслевые стандарты и стандарты организации |
| Прикладные компьютерные программы для работы с графической информацией: наименования, возможности и порядок работы в них |
| CAD-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них |
| Методы и средства выполнения чертежно-конструкторских работ |
| Основы технической эстетики |
| Основы технологии машиностроения |
| Технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям |
| Принцип работы разрабатываемых конструкций электродов-инструментов для производства простых изделий |
| Методы и средства сбора и обработки технической информации |
| Правила оформления технической документации |
| Методы и средства выполнения технических расчетов |
| Прикладные компьютерные программы для выполнения расчетов: классы, наименования, возможности и порядок работы в них |
| Другие характеристики | Работы выполняются под руководством специалиста более высокой квалификации |

### 3.1.2. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технологических процессов изготовления простых изделий с применением ЭХФМО | Код  | A/02.4 | Уровень (подуровень) квалификации | 4 |
|  |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал  | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |  |
| Трудовые действия | Разработка технологического процесса изготовления простых изделий с применением ЭХФМО  |
| Оформление технологической документации  |
| Необходимые умения | Выбирать схему базирования и закрепления заготовки простого изделия |
| Выбирать технологические режимы обработки для изготовления простого изделия, используя электронные базы данных |
| Выбирать рабочую жидкость для процесса изготовления простого изделия с применением электрохимических методов обработки (ЭХМО) |
| Выбирать рабочую жидкость для процесса изготовления простого изделия с применением электрофизических (ЭФМО) |
| Разрабатывать технологические операции изготовления простого изделия с применением ЭХФМО |
| Оформлять технологическую документацию на изготовление простых изделий в соответствии со стандартами, используя прикладные компьютерные программы |
| Рассчитывать пооперационные материальные нормативы |
| Оформлять плановую и отчетную документацию в текстовых редакторах |
| Оформлять изменения в технологической документации |
| Необходимые знания | Единая система технологической подготовки производства |
| Единая система технологической документации |
| Текстовые редакторы: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Электронные базы данных технологических режимов  |
| Технические требования, предъявляемые к простым изделиям  |
| Методы проектирования технологических процессов |
| Специфика технологических процессов с использованием ЭХМО |
| Специфика технологических процессов с использованием ЭФМО |
| Основные схемы базирования, применяемые при обработке с использованием ЭХФМО |
| Основные режимы обработки, применяемые при ЭХФМО |
| Основные рабочие жидкости, применяемые при ЭХМО |
| Основные рабочие жидкости, применяемые при ЭФМО |
| Электротехника в объеме выполняемой работы |
| Технологические возможности ЭХФМО |
| Технологические возможности оборудования и инструменты, применяемые при ЭХМО |
| Технологические возможности оборудования и инструменты, применяемые при ЭФМО |
| Конструкции изготавливаемых простых изделий |
| Технология машиностроения в объеме выполняемых работ |
| Электротехника в объеме выполняемых работ |
| Материаловедение в объеме выполняемых работ |
| Основное технологическое оборудование ЭХФМО, применяемое на производстве |
| Типовые технологические процессы с использованием ЭХФМО на производстве |
| Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья |
| Другие характеристики | Работы выполняются под руководством специалиста более высокой квалификации |

## 3.2. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Технологическая подготовка производства изделий средней сложности с применением ЭХФМО | Код  | B | Уровень квалификации | 5 |
|  |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |
| Возможные наименования должностей, профессий | Инженер по электрофизикохимическим методам обработки III категории |
|  |
| Требования к образованию и обучению | Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звенаилиВысшее образование – бакалавриат |
| Требования к опыту практической работы | Не менее трех лет техником при наличии среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звенаБез требований к опыту практической работы при наличии высшего образования – бакалавриат |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение работником противопожарного инструктажаПрохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте |
| Другие характеристики | Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2141 | Инженеры в промышленности и на производстве |
| ЕКС | – | Инженер-конструктор (конструктор) |
| Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР | 23500 | Конструктор  |
| 22491 | Инженер-конструктор  |
| 22854 | Инженер-технолог  |
| 27142 | Технолог  |
| ОКСО | 2.15.02.07 | Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) |
| 2.15.02.08 | Технология машиностроения |
| 2.15.03.01 | Машиностроение |
| 2.15.03.02 | Технологические машины и оборудование |
| 2.15.03.04 | Автоматизация технологических процессов и производств |
| 2.15.03.05 | Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |

**3.2.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Конструирование технологической оснастки для производства изделий средней сложности с применением ЭХФМО | Код  | B/01.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
|  |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал  | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |  |
| Трудовые действия | Анализ технического задания на изготовление электродов-инструментов для производства изделий средней сложности |
| Разработка технического задания на изготовление электродов-инструментов для производства простых изделий |
| Разработка рабочих проектов электродов-инструментов для производства изделий средней сложности |
| Назначение технических требований на изготовление электродов-инструментов для производства простых изделий  |
| Разработка конструкторской документации на электроды-инструменты для производства изделий средней сложности |
| Проведение стандартных технических (инженерных) расчетов для разработанных электродов-инструментов для производства изделий средней сложности |
| Расчет силы закрепления электрода-инструмента для производства изделий средней сложности в патроне |
| Разработка эксплуатационной документации на электроды-инструменты для изготовления изделий средней сложности |
| Необходимые умения | Разрабатывать формообразующую часть простых электродов-инструментов с учетом вида и способа обработки  |
| Назначать размеры, допуски и посадки с учетом специфики ЭХМО |
| Назначать размеры, допуски и посадки с учетом специфики ЭФМО |
| Выбирать материал и способ получения заготовки для изготовления электродов-инструментов в соответствии с техническим заданием  |
| Использовать CAD-системы для подготовки конструкторской документации на электроды-инструменты для производства изделий средней сложности |
| Проводить типовые геометрические и точностные расчеты электродов-инструментов для производства изделий средней сложности с помощью прикладных компьютерных программ расчета размеров |
| Проводить типовые расчеты на прочность, долговечность, теплообмен, надежность с помощью прикладных программ инженерных расчетов |
| Рассчитывать силу закрепления электрода-инструмента в патроне с помощью прикладных программ инженерных расчетов |
| Оформлять конструкторскую документацию в соответствии с государственными стандартами |
| Необходимые знания | Единая система конструкторской документации |
| Технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям |
| Методики проведения технических расчетов при конструировании |
| Применяемые в конструкциях материалы и их свойства |
| CAD-системы: наименование, возможности и порядок работы в них |
| Прикладные компьютерные программы проведения инженерных расчетов наименование, возможности и порядок работы в них |
| Методы проектирования электродов-инструментов |
| Особенности процессов ЭХМО |
| Особенности процессов ЭФМО |
| Конструктивные особенности оборудования ЭХМО |
| Конструктивные особенности оборудования ЭФМО |
| Основные технологические возможности механических методов обработки  |
| Основные этапы проектирования  |
| Материаловедение в объеме выполняемой работы |
| Сопротивление материалов в объеме выполняемой работы |
| Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья |
| Другие характеристики | - |

**3.2.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технологических процессов изготовления изделий средней сложности с применением ЭХФМО | Код  | B/02.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
|  |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал  | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |  |
| Трудовые действия | Анализ технологичности изделий средней сложности с учетом использования ЭХФМО |
| Разработка маршрутной технологии изготовления изделий средней сложности с применением ЭХФМО |
| Разработка технологических переходов операций изготовления изделий средней сложности с применением ЭХФМО |
| Выбор заготовок для изготовления изделий средней сложности |
| Выбор стандартной технологической оснастки и средств контроля изделий средней сложности  |
| Разработка технологической документации на технологические процессы изготовления изделий средней сложности с применением ЭХФМО |
| Необходимые умения | Оценивать технологичность и давать рекомендации по изменению конструкции изделий средней сложности |
| Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий средней сложности с применением ЭХФМО |
| Выбирать заготовки для изготовления изделий средней сложности |
| Выбирать технологические режимы на обработку изделий средней сложности с применением ЭХМО, используя системы автоматизированной технологической подготовки производства (далее – CAPP-системы) |
| Выбирать технологические режимы на обработку изделий средней сложности с применением ЭФМО, используя CAPP-системы |
| Рассчитывать нормы времени на обработку изделий средней сложности |
| Использовать CAD-системы технологических процессов для изделий средней сложности |
| Выбирать схемы базирования заготовок для изготовления изделий средней сложности при обработке с применением ЭХФМО |
| Выбирать схемы закрепления заготовки для изготовления изделий средней сложности |
| Выбирать стандартную технологическую оснастку для изготовления изделий средней сложности с применением ЭХФМО |
| Выбирать рабочие жидкости для процесса изготовления изделия средней сложности с применением ЭХМО |
| Выбирать рабочие жидкости для процесса изготовления изделия средней сложности с применением ЭФМО |
| Оценивать технологические возможности оборудования для ЭХФМО |
| Разрабатывать технологическую документацию на изготовление изделий средней сложности с применением ЭХФМО, используя CAPP-системы |
| Необходимые знания | Единая система технологической подготовки производства |
| Единая система технологической документации |
| CAPP-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них |
| Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности |
| Последовательность действий при оценке технологичности изделий средней сложности с применением ЭХФМО |
| Специфика технологических процессов с использованием ЭФМО |
| Специфика технологических процессов с использованием ЭХМО |
| Особенности эксплуатации оборудования для ЭХМО |
| Особенности эксплуатации оборудования для ЭФМО |
| Технические характеристики и требования, предъявляемые к продукции, изготавливаемой с применением ЭХФМО |
| Правила выбора заготовок для ЭХФМО |
| Методы получения заготовок для ЭХФМО |
| Принципы выбора технологической оснастки |
| Правила базирования заготовок при обработке с применением ЭХФМО |
| Типовые схемы базирования при обработке с применением ЭХФМО |
| Факторы, влияющие на процесс ЭХФМО |
| Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО |
| Системы числового программного управления (ЧПУ), используемые на оборудовании ЭХФМО |
| Методы проектирования технологических процессов |
| Методика и специфика выбора технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭХФМО |
| Методика расчета норм времени для технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО |
| Характеристики рабочих жидкостей, применяемые при ЭХМО |
| Характеристики рабочих жидкостей, применяемых при ЭФМО |
| Основные группы и марки применяемых материалов, требования, предъявляемые к качеству материалов для электродов-инструментов, и условия их консервации, хранения, выдачи и транспортировки |
| Типовые процессы ЭХФМО |
| Технология машиностроения в объеме выполняемых работ |
| Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья |
| Другие характеристики | - |

## 3.3. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Технологическая подготовка производства сложных изделий с применением ЭХФМО | Код  | С | Уровень квалификации | 6 |
|  |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |
| Возможные наименования должностей, профессий | Инженер по электрофизикохимическим методам обработки II категории |
|  |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – бакалавриатилиВысшее образование – магистратура |
| Требования к опыту практической работы | Не менее трех лет инженером III категории при наличии высшего образования – бакалавриат Без требований к опыту практической работы при наличии высшего образования – магистратура |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение работником противопожарного инструктажаПрохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте |
| Другие характеристики | Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2141 | Инженеры в промышленности и на производстве |
| ЕКС | – | Инженер-конструктор (конструктор) |
| Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР | 23500 | Конструктор  |
| 22491 | Инженер-конструктор  |
| 22854  | Инженер-технолог  |
| 27142  | Технолог  |
| ОКСО | 2.15.03.01 | Машиностроение |
| 2.15.03.02 | Технологические машины и оборудование |
| 2.15.03.04 | Автоматизация технологических процессов и производств |
| 2.15.03.05 | Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |
| 2.15.04.01 | Машиностроение |
| 2.15.04.02 | Технологические машины и оборудование |
| 2.15.04.04 | Автоматизация технологических процессов и производств |
| 2.15.04.05 | Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |

**3.3.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Конструирование технологической оснастки для производства сложных изделий с применением ЭХФМО | Код  | С/01.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|  |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал  | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |  |
| Трудовые действия | Анализ технического задания на изготовление электродов-инструментов для производства сложных изделий |
| Анализ технического задания на изготовление приспособлений для производства сложных изделий |
| Разработка технического задания на изготовление электродов-инструментов для производства изделий средней сложности |
| Разработка эскизных и рабочих проектов технологической оснастки для производства сложных изделий |
| Разработка электронных моделей конструкций технологической оснастки для производства простых, средней сложности и сложных изделий |
| Назначение технических требований на изготовление технологической оснастки для производства изделий средней сложности |
| Разработка конструкторской документации на технологическую оснастку для производства сложных изделий |
| Проведение испытаний опытных образцов разработанной технологической оснастки для производства сложных изделий |
| Проведение сложных технических (инженерных) расчетов для разработанной технологической оснастки для производства сложных изделий |
| Разработка эксплуатационной документации на технологическую оснастку для изготовления сложных изделий  |
| Необходимые умения | Обеспечивать соответствие разрабатываемых проектов техническим заданиям и действующим нормативным документам |
| Разрабатывать формообразующую часть электрода-инструмента сложной формы с учетом вида и способа обработки, используя CAD-системы |
| Разрабатывать несложные конструкции приспособлений для закрепления заготовки для производства изделий сложной формы с применением ЭХФМО, используя CAD-системы |
| Назначать размеры, допуски и посадки с учетом специфики ЭФМО |
| Назначать размеры, допуски и посадки с учетом специфики ЭХМО |
| Выбирать материал и способ получения заготовки для изготовления технологической оснастки для изделий сложной формы в соответствии с техническим заданием  |
| Проводить сложные геометрические и точностные расчеты технологической оснастки для производства изделий сложной формы с применением ЭХФМО, используя системы инженерных расчётов |
| Проводить расчеты на прочность, долговечность, теплообмен, надежность, и силу закрепления заготовки для производства изделий сложной формы с применением ЭХФМО, используя системы инженерных расчётов |
| Проводить испытания опытных образцов сложных изделий |
| Выполнять сборочные чертежи и чертежи деталей технологической оснастки для производства сложных изделий, используя CAD-системы |
| Согласовывать разработанную документацию на производство сложных изделий с другими подразделениями организации |
| Необходимые знания | Единая система конструкторской документации |
| Технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям |
| Методы проведения технических расчетов при конструировании электродов-инструментов и приспособлений |
| Порядок проведения испытаний опытных образцов |
| Применяемые в конструкциях материалы и их свойства |
| Методы проектирования электродов-инструментов и приспособлений  |
| Этапы проектирования |
| Особенности процессов ЭФМО |
| Особенности процессов ЭХМО |
| Конструктивные особенности оборудования ЭХМО |
| Конструктивные особенности оборудования ЭФМО |
| Основные технологические возможности механических методов обработки |
| CAD-системы: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Автоматизированные системы инженерных расчетов: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Средства технологического оснащения предприятия |
| Основы промышленного дизайна |
| Основы технико-экономического анализа |
| Теоретическая механика в объеме выполняемой работы |
| Сопротивление материалов в объеме выполняемой работы |
| Материаловедение в объеме выполняемой работы |
| Механика в объеме выполняемых работ |
| Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья |
| Другие характеристики | - |

**3.3.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технологических процессов изготовления сложных изделий с применением ЭХФМО | Код  | С/02.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|  |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал  | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |  |
| Трудовые действия | Анализ технологичности сложных изделий с учетом использования ЭХФМО |
| Разработка операционно-маршрутной технологии изготовления сложных изделий на участке ЭХФМО |
| Назначение режимов ЭХФМО для сложных изделий  |
| Разработка технологических переходов изготовления сложных изделий с использованием ЭХФМО |
| Разработка технических заданий на конструирование специальной технологической оснастки для изготовления сложных изделий с применением ЭХФМО |
| Разработка технологической документации на технологические процессы изготовления сложных изделий с применением ЭХФМО |
| Выбор заготовок для изготовления сложных изделий с применением ЭХФМО |
| Согласование разработанной документации на изготовление сложных изделий с применением ЭХФМО с подразделениями организации |
| Необходимые умения | Оценивать технологичность и вносить изменения в конструкцию сложных изделий, используя прикладные программы оценки технологичности конструкции |
| Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления сложных изделий с применением ЭХФМО |
| Рассчитывать технологические режимы на обработку сложных изделий с применением ЭХМО, используя CAPP-системы |
| Рассчитывать технологические режимы на обработку сложных изделий с применением ЭФМО, используя CAPP-системы |
| Использовать CAD-системы технологических процессов для сложных изделий  |
| Выбирать рабочие жидкости для ЭХМО |
| Выбирать рабочие жидкости для ЭФМО |
| Оценивать технологические возможности оборудования для ЭХФМО |
| Разрабатывать технические задания на конструирование специальной технологической оснастки для изготовления сложных изделий с применением ЭХФМО |
| Разрабатывать технологическую документацию на изготовление сложных изделий с применением ЭХФМО |
| Выбирать схемы базирования заготовок для изготовления сложных изделий с применением ЭХФМО |
| Рекомендовать метод получения заготовки для изготовления сложных изделий |
| Выбирать заготовку для изготовления сложных изделий |
| Согласовывать технологическую документацию на изготовление сложных изделий с применением ЭХФМО с подразделениями организации |
| Составлять заявки и комплектовать необходимую документацию для проведения сертификации и аттестации производства с использованием ЭХФМО |
| Необходимые знания | Единая система технологической подготовки производства |
| Единая система технологической документации |
| Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности |
| CAPP-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них |
| Прикладные программы оценки технологичности конструкции: классы, наименования, возможности и порядок работы в них |
| Последовательность действий при оценке технологичности сложных изделий с применением ЭХФМО |
| Специфика технологических процессов ЭХМО |
| Специфика технологических процессов ЭФМО |
| Особенности эксплуатации оборудования для ЭХФМО  |
| Технические характеристики и требования, предъявляемые к продукции, изготавливаемой с применением ЭХМО |
| Технические характеристики и требования, предъявляемые к продукции, изготавливаемой с применением ЭФМО |
| Методы получения заготовок для продукции, изготавливаемой с применением ЭХФМО |
| Правила базирования заготовок при обработке с применением ЭХФМО |
| Схемы базирования заготовок при обработке с применением ЭХФМО |
| Режимы ЭХФМО |
| Факторы, влияющие на процесс ЭХФМО |
| Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО |
| Системы ЧПУ, используемые на оборудовании ЭХФМО |
| Методика и специфика расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭХФМО |
| Методика расчета норм времени для технологических операций изготовления сложных изделий с применением ЭХФМО |
| Стандарты, технические условия, нормативные и руководящие материалы по оформлению маршрутных карт, карт технологического процесса, операционных карт |
| Рабочие жидкости, применяемые в ЭХМО |
| Рабочие жидкости, применяемые в ЭФМО |
| Влияние характеристик рабочих жидкостей на процесс ЭХМО |
| Влияние характеристик рабочих жидкостей на процесс ЭФМО |
| Основные группы и марки применяемых материалов, требования, предъявляемые к качеству материалов для электродов-инструментов, и условия их консервации, хранения, выдачи и транспортировки |
| Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья |
| Другие характеристики | - |

## 3.4. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Технологическая подготовка производства изделий высокой сложности с применением ЭХФМО | Код  | D | Уровень квалификации | 7 |
|  |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |
| Возможные наименования должностей, профессий | Инженер по электрофизикохимическим методам обработки I категорииВедущий инженер по электрофизикохимическим методам обработки |
|  |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – магистратура |
| Требования к опыту практической работы | Не менее трех лет инженером II категории |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение работником противопожарного инструктажаПрохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте |
| Другие характеристики | Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки |
| Дополнительные характеристики |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2141 | Инженеры в промышленности и на производстве |
| ЕКС | – | Инженер-конструктор (конструктор) |
| Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР | 23500  | Конструктор  |
| 22491  | Инженер-конструктор  |
| 22854  | Инженер-технолог  |
| 27142  | Технолог  |
| ОКСО | 2.15.04.01 | Машиностроение |
| 2.15.04.02 | Технологические машины и оборудование |
| 2.15.04.04 | Автоматизация технологических процессов и производств |
| 2.15.04.05 | Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |

**3.4.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Конструирование технологической оснастки для производства изделий высокой сложности с применением ЭХФМО | Код  | D/01.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
|  |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал  | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |  |
| Трудовые действия | Разработка технического задания на изготовление сложных электродов- инструментов и электродов-инструментов высокой сложности |
| Разработка технического задания на изготовление приспособлений для производства сложных изделий и изделий высокой сложности |
| Разработка эскизных и рабочих проектов технологической оснастки для производства изделий высокой сложности |
| Разработка электронных моделей конструкций электродов-инструментов и приспособлений для производства изделий высокой сложности |
| Назначение технических требований на изготовление технологической оснастки любой сложности |
| Разработка конструкторской документации на технологическую оснастку для производства изделий высокой сложности |
| Корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и испытания опытного образца |
| Разработка схем контроля и измерения технологической оснастки |
| Разработка программ и методик испытаний опытных образцов технологической оснастки для производства изделий высокой сложности |
| Проведение автоматизированных технических (инженерных) расчетов для разработанной технологической оснастки для производства изделий высокой сложности |
| Разработка эксплуатационной документации на технологическую оснастку для производства изделий высокой сложности |
| Контроль работ, выполняемых менее квалифицированными специалистами |
| Необходимые умения | Разрабатывать формообразующую часть электрода-инструмента, в том числе составного, с учетом вида и способа обработки, используя CAD-системы тяжелого класса |
| Разрабатывать специальные приспособления для закрепления заготовки для производства изделий высокой сложности, используя CAD-системы тяжелого класса |
| Разрабатывать схемы контроля и измерения технологической оснастки |
| Выбирать средства и методы измерений технологической оснастки |
| Анализировать способы изготовления электродов-инструментов и приспособлений для производства изделий высокой сложности |
| Выявлять и исправлять дефекты разработанной конструкции технологической оснастки для производства изделий высокой сложности |
| Проводить анализ разработанных эскизных проектов технологической оснастки для изготовления изделий высокой сложности |
| Проводить автоматизированные инженерные расчеты технологической оснастки для производства изделий высокой сложности конечно-элементным методом |
| Проводить сложные геометрические и точностные расчеты технологической оснастки для производства изделий высокой сложности с применением ЭХФМО, используя прикладные программы для проведения геометрических и точностных расчетов |
| Согласовывать разработанные чертежи технологической оснастки для производства изделий высокой сложности с другими подразделениями организации  |
| Назначать размеры, допуски и посадки с учетом специфики ЭХМО |
| Назначать размеры, допуски и посадки с учетом специфики ЭФМО |
| Назначать технические требования на изготовление электродов-инструментов, приспособлений и средств контроля технологической оснастки |
| Выбирать материалы деталей и способ получения заготовок в соответствии с техническим заданием на изготовление технологической оснастки для изделий высокой сложности |
| Разрабатывать конструкцию составных электродов-инструментов, используя CAD-системы тяжелого класса |
| Разрабатывать кинематические схемы узлов технологической оснастки |
| Использовать навыки реверсивного инжиниринга |
| Разрабатывать конструкцию специальных электродов с напылением и внутренним охлаждением |
| Корректировать конструкторскую документацию по результатам изготовления и испытания опытного образца |
| Проводить патентные исследования |
| Составлять заявки и комплектовать необходимую документацию для проведения сертификации и аттестации производства с использованием ЭХФМО |
| Необходимые знания | Единая система конструкторской документации, отраслевые стандарты и стандарты организации  |
| Технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям |
| Методы и этапы проектирования технологической оснастки |
| Методы проведения технических расчетов при конструировании |
| Применяемые в конструкциях материалы и их свойства |
| CAD-системы: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Прикладные программы для проведения геометрических и точностных расчетов: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Кинематика оборудования для ЭХФМО |
| Компоновки оборудования для ЭХФМО |
| Особенности процессов ЭХМО |
| Особенности процессов ЭФМО |
| Конструктивные особенности оборудования для ЭХФМО |
| Методы механической обработки изготовления технологической оснастки, разрабатываемой для ЭХФМО  |
| Методы получения заготовок |
| Особенности конструирования составных электродов-инструментов |
| Способы изготовления электродов-инструментов |
| Средства технологического оснащения предприятия |
| Способы и средства измерений  |
| Методика построения схем контроля и измерения |
| Промышленный дизайн в объеме выполняемой работы |
| Технико-экономический анализ |
| Реверсивный инжиниринг в объеме выполняемой работы |
| Сопротивление материалов в объеме выполняемой работы |
| Теоретическая механика в объеме выполняемой работы |
| Материаловедение в объеме выполняемой работы |
| Методики проведения патентных исследований |
| Основы делопроизводства |
| Этика делового общения |
| Метрология в объеме выполняемых работ |
| Мировой опыт в области ЭХФМО |
| Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья |
| Другие характеристики | - |

**3.4.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технологических процессов изготовления изделий высокой сложности с применением ЭХФМО | Код  | D/02.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
|  |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал  | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |
|  |  |
| Трудовые действия | Анализ технологичности изделий высокой сложности с учетом использования ЭХФМО |
| Разработка операционно-маршрутной технологии изделий высокой сложности на участке ЭХФМО  |
| Разработка технологических переходов изготовления изделий высокой сложности с использованием ЭХФМО |
| Разработка технических заданий на конструирование специальной технологической оснастки для изготовления изделий высокой сложности и средств контроля  |
| Разработка и отладка технологических параметров процесса ЭХФМО  |
| Выбор заготовки для изделий высокой сложности |
| Назначение режимов ЭХФМО для изделий высокой сложности  |
| Разработка технологической документации на технологические процессы изготовления изделий высокой сложности с применением ЭХФМО |
| Выбор вида ЭХФМО для изделия высокой сложности |
| Определение припусков на операции |
| Корректировка чертежей заготовок и изделий |
| Согласование разработанной документации на изделие высокой сложности с подразделениями организации |
| Исследования в области новых технологий ЭХФМО |
| Контроль работы менее квалифицированных специалистов |
| Необходимые умения | Оценивать технологичность и вносить изменения в конструкцию изделий высокой сложности, используя CAD-системы |
| Выбирать виды и методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий высокой сложности с применением ЭХФМО |
| Составлять управляющие программы для систем ЧПУ на обработку изделий высокой сложности, используя системы автоматизированной подготовки управляющих программ |
| Оптимизировать технологические процессы |
| Рассчитывать технологические режимы ЭХМО для изготовления изделий высокой сложности, используя CAPP-системы |
| Рассчитывать технологические режимы ЭФМО для изготовления изделий высокой сложности, используя CAPP-системы |
| Рассчитывать припуски на операции, используя CAPP-системы |
| Исследовать новые режимы обработки материалов с использованием ЭХФМО |
| Дополнять электронную базу рекомендуемых производителем технологических параметров ЭХФМО |
| Выбирать заготовку для изделия высокой сложности |
| Выбирать метод изготовления заготовки изделия высокой сложности |
| Выбирать схемы базирования заготовок при изготовлении изделий высокой сложности с применением ЭХФМО |
| Проводить исследования и испытания по применению новых рабочих жидкостей для ЭХФМО |
| Разрабатывать технические задания на проектирование новой технологической оснастки |
| Оценивать технологические возможности оборудования для ЭХФМО |
| Проектировать участки оборудования для ЭХФМО и специализированные производственные участки с применением оборудования для ЭХФМО, используя автоматизированные программы разработки модели производства |
| Разрабатывать технологическую документацию на изготовление изделий высокой сложности с применением ЭХФМО, используя CAPP-системы |
| Согласовывать технологическую документацию на изготовление изделий высокой сложности с подразделениями организации  |
| Необходимые знания | Единая система технологической подготовки производства |
| Единая система технологической документации |
| ГОСТы на технологическую оснастку |
| Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности |
| Последовательность действий при оценке технологичности изделий высокой сложности с применением ЭХФМО |
| Специфика технологических процессов ЭХФМО |
| Особенности эксплуатации оборудования для ЭХМО |
| Особенности эксплуатации оборудования для ЭФМО |
| Технические характеристики и требования, предъявляемые к продукции, изготавливаемой с применением ЭХМО |
| Технические характеристики и требования, предъявляемые к продукции, изготавливаемой с применением ЭФМО |
| Особенности ЭХФМО различных материалов  |
| Правила выбора и методы получения заготовок |
| Технологические возможности заготовительных производств организации |
| Правила базирования заготовок при обработке с применением ЭХФМО |
| Факторы, влияющие на процесс ЭХФМО |
| Виды ЭХМО |
| Виды ЭФМО |
| Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО |
| Системы ЧПУ, используемые на оборудовании ЭХФМО |
| Правила разработки управляющих программ |
| Влияние параметров рабочих жидкостей на технологические процессы ЭХФМО |
| Характеристики рабочих жидкостей, используемых при ЭХМО |
| Характеристики рабочих жидкостей, используемых при ЭФМО |
| Методика и специфика выбора технологических режимов при ЭХФМО |
| Методика расчета норм времени на выполнение операций с применением ЭХФМО |
| Правила расчета припусков на операцию |
| Методы оптимизации технологических процессов с применением ЭХФМО |
| CAPP-системы: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Автоматизированные программы разработки модели производства: наименования, возможности и порядок работы в них |
| CAD-системы: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Стандарты, технические условия, другие нормативные и руководящие материалы по оформлению маршрутных карт, карт технологического процесса, операционных карт |
| Влияние характеристик рабочих жидкостей, применяемых при ЭХМО |
| Влияние характеристик рабочих жидкостей, применяемых при ЭФМО |
| Комбинированные методы обработки заготовок |
| Оборудование для комбинированных методов обработки |
| Основные группы и марки применяемых материалов, требования, предъявляемые к качеству материалов для электродов-инструментов, и условия их консервации, хранения, выдачи и транспортировки |
| Мировой опыт в области ЭХФМО |
| Технология машиностроения в объеме выполняемых работ |
| Основы моделирования |
| Заготовительное производство в объеме выполняемых работ |
| Химия в объеме выполняемых работ |
| Электротехника в объеме выполняемых работ |
| Механика в объеме выполняемых работ |
| Организация производства в объеме выполняемых работ |
| Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья |
| Другие характеристики | - |

# IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик:

|  |
| --- |
|  |
|  |

4.2. Наименования организаций-разработчиков:

|  |  |
| --- | --- |
|  | ФГБОУ ВПО Московский государственный технический университет «Станкин», город Москва |
|  | ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана», город Москва |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# V. Термины, определения и сокращения, используемые в профессиональном стандарте

## 5.1. Термины и определения

Простые изделия – изделия с поверхностями простой конфигурации (плоскости, вогнутые и выпуклые радиусные поверхности, сквозные отверстия) с требуемой точностью по 12–14‑му квалитету и (или) шероховатостью Ra 6,3...12,5, получаемые за один установ заготовки без наклона электрода-инструмента.

Изделия средней сложности – изделия с фасонными поверхностями с простыми формами переходов, отверстиями и пазами различной конфигурации и глубины, с требуемой точностью по 8–11‑му квалитету и (или) шероховатостью Ra 3,2…6,3, получаемые с переустановкой заготовки без наклона электрода-инструмента.

Сложные изделия – изделия с фасонными поверхностями и отверстиями сложной формы, расположенными на разных уровнях и под разными углами от базовой поверхности, с требуемой точностью по 7‑10‑му квалитету и (или) шероховатостью Ra 1,6…3,2, получаемые с одной-двумя переустановками заготовки с наклоном электрода-инструмента.

Изделия высокой сложности – изделия с поверхностями особо сложной формы с труднодоступными для обработки местами из труднообрабатываемых материалов, а также изделия специального назначения, с требуемой точностью по 6‑му квалитету и выше и (или) шероховатостью Ra 0,8 и ниже, получаемые с несколькими переустановками заготовки с наклоном электрода-инструмента,

## 5.2. Сокращения

1. Общероссийский классификатор занятий. [↑](#endnote-ref-1)
2. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности. [↑](#endnote-ref-2)
3. Приказ МЧС России от 12 декабря 2007 г. № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций"» (зарегистрирован Минюстом России 21 января 2008 г., регистрационный № 10938) с изменениями, внесенными приказами МЧС России от 27 января 2009 г. № 35 (зарегистрирован Минюстом России 25 февраля 2009 г., регистрационный № 13429) и от 22 июня 2010 г. № 289 (зарегистрирован Минюстом России 16 июля 2010 г., регистрационный № 17880). [↑](#endnote-ref-3)
4. Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 «Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверке знаний требований охраны труда работников организации» (зарегистрировано в Минюсте России 12 февраля 2003 г., регистрационный № 4209). [↑](#endnote-ref-4)
5. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих [↑](#endnote-ref-5)
6. Общероссийский классификатор специальностей по образованию. [↑](#endnote-ref-6)