



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Регистрационный № 60260

от 06 октября 2020

**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
(Минтруд России)

9 октября 2020.

ПРИКАЗ

№ 593н

Москва

**Об утверждении профессионального стандарта
«Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам
обработки материалов»**

В соответствии с пунктом 16 Правил разработки и утверждения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 4, ст. 293; 2014, № 39, ст. 5266), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов».
2. Признать утратившим силу приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 194н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 мая 2016 г., регистрационный № 42105).

Министр

А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «9» сентября 2020 г. № 593н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов

835

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, которые содержит профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности).....	3
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	4
3.1. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка производства простых изделий машиностроения с применением электрохимических и электрофизических методов обработки».....	4
3.2. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка производства изделий машиностроения средней сложности с применением электрохимических и электрофизических методов обработки».....	7
3.3. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка производства сложных изделий машиностроения с применением электрохимических и электрофизических методов обработки».....	12
3.4. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка производства изделий машиностроения высокой сложности с применением электрохимических и электрофизических методов обработки».....	17
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	24

I. Общие сведения

Технологическая подготовка производства изделий машиностроения с использованием электрохимических и электрофизических методов обработки
(далее – ЭХФМО)

40.139

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение качества и эффективности изготовления изделий машиностроения с использованием ЭХФМО

Группа занятий:

2141	Инженеры в промышленности и на производстве	3115	Техники-механики
(код ОКЗ 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 ОКВЭД²)

(наименование вида экономической деятельности)

II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

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

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Технологическая подготовка производства простых (с поверхностями простой конфигурации (плоскости, вогнутые и выпуклые радиусные поверхности, сквозные отверстия) с требуемой точностью по 12–14-му качеству и (или) шероховатостью Ra 6,3...12,5, получаемых за один установ заготовки без наклона электрода-инструмента) изделий машиностроения с применением ЭХФМО	Код	A	Уровень квалификации	4
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	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 Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте ⁴
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3115	Техники-механики
ЕКС ⁵	-	Техник
ОКПДТР ⁶	26927	Техник
ОКСО ⁷	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 машиностроения с применением ЭХФМО	Код	A/01.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Выполнение чертежей технологической оснастки для производства простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО по разработанным эскизам
	Разработка конструкций электродов-инструментов для производства простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Оформление конструкторской документации на электроды-инструменты для производства простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО
Необходимые умения	Выполнять рабочие чертежи технологической оснастки для производства простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО по разработанным эскизам, используя системы автоматизированного проектирования (далее – САД-системы)
	Выполнять детализовку сборочных чертежей технологической оснастки для производства простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО, используя САД-системы
	Анализировать требования технического задания для разработки конструкции электродов-инструментов для производства простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО в соответствии с техническим заданием
	Выполнять эскизы деталей технологической оснастки для производства простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО с натуры
	Использовать САД-системы для подготовки конструкторской документации на электроды-инструменты для производства простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Оформлять конструкторскую документацию в соответствии со стандартами
	Разрабатывать спецификацию сборочных чертежей технологической оснастки для производства простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Выполнять простые технические расчеты в прикладных компьютерных программах для выполнения расчетов
	Необходимые знания
Прикладные компьютерные программы для работы с графической информацией: наименования, возможности и порядок работы в них	
САД-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 машиностроения	
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 и сопровождение технологических процессов изготовления простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО	Код	A/02.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка технологического процесса изготовления простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Контроль технологического процесса изготовления простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Оформление технологической документации на изготовление простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО
Необходимые умения	Выбирать схему базирования и закрепления заготовки простого изделия машиностроения
	Выбирать технологические режимы обработки для изготовления простого изделия машиностроения с применением ЭХФМО, используя электронные базы данных
	Выбирать рабочую жидкость для процесса изготовления простого изделия машиностроения с применением электрохимических методов обработки (далее – ЭХМО)
	Выбирать рабочую жидкость для процесса изготовления простого изделия машиностроения с применением электрофизических методов обработки (далее – ЭФМО)
	Разрабатывать технологические операции изготовления простого изделия машиностроения с применением ЭХФМО
	Контролировать правильность выполнения технологического процесса изготовления простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Оформлять технологическую документацию на изготовление простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО 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

	машиностроения
	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
	Основы электротехники
	Технологические возможности ЭХФМО
	Технологические возможности оборудования и инструменты, применяемые при ЭХМО
	Технологические возможности оборудования и инструменты, применяемые при ЭФМО
	Конструктивные особенности изготавливаемых простых изделий машиностроения
	Основы технологии машиностроения
	Основы электроавтоматики
	Основы материаловедения
	Основное технологическое оборудование ЭХФМО, применяемое на производстве
	Типовые технологические процессы с использованием ЭХФМО
	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 машиностроения средней сложности (с фасонными поверхностями с простыми формами переходов, отверстиями и пазами различной конфигурации и глубины, с требуемой точностью по 8–11-му качеству и (или) шероховатостью Ra 3,2...6,3, получаемых с переустановкой заготовки без наклона электрода-инструмента) с применением ЭХФМО	Код	В	Уровень квалификации	5
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	<input checked="" type="checkbox"/>	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер по электрофизикохимическим методам обработки III категории Инженер по электрофизическим методам обработки III категории Инженер по электрохимическим методам обработки III категории
--	--

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет техником при наличии среднего профессионального образования – программ подготовки специалистов среднего звена Без требований к опыту практической работы при наличии высшего образования – бакалавриата
Особые условия допуска к работе	Прохождение работником противопожарного инструктажа Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте
Другие характеристики	Дополнительное профессиональное образование – 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	22491	Инженер-конструктор
	22854	Инженер-технолог
	23500	Конструктор
	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 машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО	Код	В/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка конструктивного решения на основе анализа технического задания на изготовление электродов-инструментов для производства изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Разработка технического задания на изготовление электродов-

	инструментов для производства простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Разработка рабочих проектов электродов-инструментов для производства изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Назначение технических требований к изготовлению электродов-инструментов для производства простых изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Разработка конструкторской документации на электроды-инструменты для производства изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Проведение стандартных технических (инженерных) расчетов для разработанных электродов-инструментов для производства изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Расчет силы закрепления в патроне электрода-инструмента для производства изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Разработка эксплуатационной документации на электроды-инструменты для изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
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 с применением ЭХФМО в соответствии с техническим заданием
	Использовать САД-системы для подготовки конструкторской документации на электроды-инструменты для производства изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Производить типовые геометрические и точностные расчеты электродов-инструментов для производства изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО с помощью прикладных компьютерных программ расчета размеров
	Производить 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
	САД-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
	Материалы, применяемые для изготовления электродов-инструментов, и их характеристики
	Основы сопротивления материалов
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка и сопровождение технологических процессов изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО	Код	B/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Займовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Оценка технологичности изделий машиностроения средней сложности с учетом использования ЭХФМО
	Разработка маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Разработка технологических переходов операций изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Выбор заготовок для изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Выбор стандартной технологической оснастки и средств контроля изделий машиностроения средней сложности
	Контроль технологического процесса изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Разработка технологической документации на технологические процессы изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
Необходимые умения	Производить качественную и количественную оценку технологичности и давать рекомендации по изменению конструкции изделий машиностроения средней сложности
	Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Выбирать заготовки в соответствии с методами обработки для изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Выбирать технологические режимы на обработку изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХМО, используя системы автоматизированной технологической подготовки производства

	(далее – САРР-системы)
	Выбирать технологические режимы на обработку изделий машиностроения средней сложности с применением ЭФМО, используя САРР-системы
	Рассчитывать нормы времени на обработку изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Использовать САД-системы технологических процессов для проектирования изделий машиностроения средней сложности
	Выбирать схемы базирования заготовок для изготовления изделий машиностроения средней сложности при обработке с применением ЭХФМО
	Выбирать схемы закрепления заготовки для изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Выбирать стандартную технологическую оснастку для изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Выбирать рабочие жидкости для процесса изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХМО
	Выбирать рабочие жидкости для процесса изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭФМО
	Контролировать правильность выполнения технологического процесса изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Оценивать технологические возможности оборудования для ЭХФМО
	Разрабатывать технологическую документацию на изготовление изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО, используя САРР-системы
Необходимые знания	Единая система технологической подготовки производства
	Единая система технологической документации
	САРР-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них
	Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности
	Последовательность действий при оценке технологичности изделий машиностроения 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 (далее – 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
	Основы технологии машиностроения
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Технологическая подготовка производства сложных (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 качеству и (или) шероховатостью Ra 1,6...3,2, получаемых с одной-двумя переустановками заготовки с наклоном электрода-инструмента) изделий машиностроения с применением ЭХФМО	Код	С	Уровень квалификации	6
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
----------	---	---------------------------	--	--

Код оригинала
Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер по электрофизикохимическим методам обработки II категории Инженер по электрофизическим методам обработки II категории Инженер по электрохимическим методам обработки II категории
--	---

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат или Высшее образование – магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет инженером III категории при наличии высшего образования – бакалавриата Без требований к опыту практической работы при наличии высшего образования – магистратуры
Особые условия допуска к работе	Прохождение работником противопожарного инструктажа Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте
Другие характеристики	Дополнительное профессиональное образование – 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	22491	Инженер-конструктор
	22854	Инженер-технолог
	23500	Конструктор
	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

Наименование	Конструирование технологической оснастки для производства сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО	Код	C/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка конструктивного решения на основе анализа технического задания на изготовление электродов-инструментов для производства сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Разработка конструктивного решения на основе анализа технического задания на изготовление приспособлений для производства сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Разработка технического задания на изготовление электродов-инструментов для производства изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО
	Разработка эскизных и рабочих проектов технологической оснастки для производства сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Разработка электронных моделей конструкций технологической оснастки для производства простых, средней сложности и сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Назначение технических требований на изготовление технологической оснастки для производства изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО

	Разработка конструкторской документации на технологическую оснастку для производства сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Проведение испытаний опытных образцов разработанной технологической оснастки для производства сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Проведение сложных технических (инженерных) расчетов для разработанной технологической оснастки для производства сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Разработка эксплуатационной документации на технологическую оснастку для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
Необходимые умения	Разрабатывать формообразующую часть электрода-инструмента сложной формы с учетом вида и способа обработки, используя САД-системы
	Разрабатывать несложные конструкции приспособлений для закрепления заготовки для производства изделий машиностроения сложной формы с применением ЭХФМО, используя САД-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 машиностроения сложной формы с применением ЭХФМО в соответствии с техническим заданием
	Производить сложные геометрические и точностные расчеты технологической оснастки для производства изделий машиностроения сложной формы с применением ЭХФМО, используя системы инженерных расчетов
	Производить расчеты на прочность, долговечность, теплообмен, надежность и силу закрепления заготовки для производства изделий машиностроения сложной формы с применением ЭХФМО, используя системы инженерных расчетов
	Проводить испытания опытных образцов сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Выполнять сборочные чертежи и чертежи деталей технологической оснастки для производства сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО, используя САД-системы
	Согласовывать разработанную документацию на производство сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО 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 организации
	Основы промышленного дизайна
	Основы технико-экономического анализа
	Теоретическая механика: статика, кинематика, динамика
	Сопротивление материалов в части, касающейся составления расчетных схем нагружения
	Термодинамика
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка и сопровождение технологических процессов изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО	Код	C/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Оценка технологичности сложных изделий машиностроения с учетом использования ЭХФМО
	Разработка операционно-маршрутной технологии изготовления сложных изделий машиностроения на участке ЭХФМО
	Назначение режимов ЭХФМО для сложных изделий машиностроения
	Разработка технологических переходов изготовления сложных изделий с использованием ЭХФМО
	Разработка технических заданий на конструирование специальной технологической оснастки для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Разработка технологической документации на технологические процессы изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Выбор заготовок для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Контроль технологического процесса изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Согласование разработанной документации на изготовление сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО с подразделениями организации
Необходимые умения	Производить качественную и количественную оценку технологичности и вносить изменения в конструкцию сложных изделий машиностроения, используя прикладные программы оценки технологичности конструкции
	Выбирать методы обработки и оборудование при разработке

	технологических процессов изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Рассчитывать технологические режимы обработки сложных изделий машиностроения с применением ЭХМО, используя САРР-системы
	Рассчитывать технологические режимы обработки сложных изделий машиностроения с применением ЭФМО, используя САРР-системы
	Использовать САД-системы технологических процессов для сложных изделий машиностроения
	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 машиностроения с применением ЭХФМО
	Разрабатывать технологическую документацию на изготовление сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Выбирать схемы базирования заготовок для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Рекомендовать метод получения заготовки для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Выбирать заготовку для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Согласовывать технологическую документацию на изготовление сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО с подразделениями организации
	Контролировать правильность выполнения технологического процесса изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	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
	САРР-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, нормативно-технические документы по оформлению технологической документации
	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 машиностроения высокой сложности (с поверхностями особо сложной формы с труднодоступными для обработки местами из труднообрабатываемых материалов, а также изделия специального назначения, с требуемой точностью по 6-му качеству и выше и (или) шероховатостью Ra 0,8 и ниже, получаемых с несколькими переустановками заготовки с наклоном электрода-инструмента) с применением ЭХФМО	Код	D	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер по электрофизикохимическим методам обработки I категории Инженер по электрофизическим методам обработки I категории Инженер по электрохимическим методам обработки I категории
--	--

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 инструктажа Прохождение 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	22491	Инженер-конструктор
	22854	Инженер-технолог
	23500	Конструктор
	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	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка технического задания на изготовление сложных электродов-инструментов и электродов-инструментов высокой сложности с применением ЭХФМО
	Разработка технического задания на изготовление приспособлений для производства сложных изделий машиностроения и изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Разработка эскизных и рабочих проектов технологической оснастки для производства изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Разработка электронных моделей конструкций электродов-инструментов и приспособлений для производства изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Назначение технических требований на изготовление технологической оснастки любой сложности для изделий машиностроения с применением ЭХФМО
	Разработка конструкторской документации на технологическую оснастку для производства изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО

	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 машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Проведение автоматизированных технических (инженерных) расчетов для разработанной технологической оснастки для производства изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Разработка эксплуатационной документации на технологическую оснастку для производства изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Контроль работ, выполняемых менее квалифицированными специалистами
Необходимые умения	Разрабатывать формообразующую часть электрода-инструмента, в том числе составного, с учетом вида и способа обработки, используя САД-системы тяжелого класса
	Разрабатывать специальные приспособления для закрепления заготовки для производства изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО, используя САД-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 машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Выявлять и исправлять дефекты разработанной конструкции технологической оснастки для производства изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Производить анализ разработанных эскизных проектов технологической оснастки для изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Производить автоматизированные инженерные расчеты технологической оснастки для производства изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО конечно-элементным методом
	Производить 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 машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО 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 машиностроения высокой сложности
	Разрабатывать конструкцию составных электродов-инструментов, используя САД-системы тяжелого класса
	Разрабатывать кинематические схемы узлов технологической оснастки

	Использовать навыки реверсивного инжиниринга
	Разрабатывать конструкции 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 организации
	Способы и средства измерений
	Методика построения схем контроля и измерения
	Основы промышленного дизайна
	Технико-экономический анализ
	Реверсивный инжиниринг
	Сопrotивление материалов в части, касающейся составления расчетных схем нагружения
	Теоретическая механика: статика, динамика, кинематика
	Основы материаловедения
	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 и сопровождение технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО		Код	D/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	
Трудовые действия	Оценка технологичности изделий машиностроения высокой сложности с учетом использования ЭХФМО					
	Разработка операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения высокой сложности на участке ЭХФМО					
	Разработка технологических переходов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с использованием ЭХФМО					
	Разработка технических заданий на конструирование специальной технологической оснастки для изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО и средств контроля					
	Разработка и отладка технологических параметров процесса ЭХФМО					
	Выбор заготовки для изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО					
	Назначение режимов ЭХФМО для изделий машиностроения высокой сложности					
	Разработка технологической документации на технологические процессы изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО					
	Выбор вида ЭХФМО для изделия машиностроения высокой сложности					
	Определение припусков на операции для изделия машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО					
	Корректировка чертежей заготовок и изделий машиностроения высокой сложности					
	Контроль технологического процесса изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО					
	Согласование разработанной документации на изделия машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО с подразделениями организации					
	Исследования в области новых технологий ЭХФМО					
Контроль работы менее квалифицированных специалистов						
Необходимые умения	Производить качественную и количественную оценку технологичности и вносить изменения в конструкцию изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО, используя САД-системы					
	Выбирать виды и методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО					
	Составлять управляющие программы для систем ЧПУ на обработку изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО, используя системы автоматизированной подготовки управляющих программ					

	Оптимизировать технологические процессы изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Рассчитывать технологические режимы ЭХМО для изготовления изделий машиностроения высокой сложности, используя САРР-системы
	Рассчитывать технологические режимы ЭФМО для изготовления изделий машиностроения высокой сложности, используя САРР-системы
	Рассчитывать припуски на операции, используя САРР-системы
	Контролировать правильность выполнения технологического процесса изготовления изделий машиностроения высокой сложности
	Исследовать новые режимы обработки материалов с использованием ЭХФМО
	Дополнять электронную базу рекомендуемых производителем технологических параметров ЭХФМО
	Выбирать заготовку для изделия машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Выбирать метод изготовления заготовки изделия машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Выбирать схемы базирования заготовок при изготовлении изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	Проводить исследования по применению и испытания новых рабочих жидкостей для ЭХФМО
	Разрабатывать технические задания на проектирование новой технологической оснастки для изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО
	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 машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО, используя САРР-системы
	Согласовывать технологическую документацию на изготовление изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО с подразделениями организации
Необходимые знания	Единая система технологической подготовки производства
	Единая система технологической документации
	Государственные, отраслевые стандарты и стандарты организации на технологическую оснастку
	Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности
	Последовательность действий при оценке технологичности изделий высокой сложности
	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 изделий высокой сложности с применением ЭХФМО
	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
	САРР-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, нормативно-технические документы по оформлению технологической документации
	Влияние характеристик рабочих жидкостей на процесс ЭХМО
	Влияние характеристик рабочих жидкостей на процесс 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
	Основы моделирования
	Заготовительное производство
	Основы химии
	Основы электротехники
	Техническая механика
	Основы термодинамики
	Основы организации производства
	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

ООО «Союзмаш консалтинг», город Москва	
Генеральный директор	Андреев Илья Александрович

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	Ассоциация «Лига содействия оборонным предприятиям», город Москва
2	ОООР «Союз машиностроителей России», город Москва
3	ОООР «Экосфера», город Москва
4	ПАО «Кузнецов», город Самара
5	Совет по профессиональным квалификациям в машиностроении, город Москва
6	ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», город Москва
7	ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет «Станкин», город Москва
8	ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Минтруда России, город Москва

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

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).

⁴ Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный № 4209) с изменениями, внесенными приказом Минтруда России, Минобрнауки России от 30 ноября 2016 г. № 697н/1490 (зарегистрирован Минюстом России 16 декабря 2016 г., регистрационный № 44767).

⁵ Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

⁶ Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

⁷ Общероссийский классификатор специальностей по образованию.