



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Регистрационный № 64681

от "18 августа 2021"

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

ПРИКАЗ

14 мая 2021 г.

Москва

№ 472н

**Об утверждении профессионального стандарта
«Специалист по разработке технологий и программ для металлорежущих
станков с числовым программным управлением»**

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 разработке технологий и программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением».

2. Признать утратившим силу приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 марта 2017 г. № 277н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 мая 2017 г., регистрационный № 46603).

3. Установить, что настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2022 г. и действует до 1 марта 2028 г.

Министр

А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «14» июля 2021 г. № 442Н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по разработке технологий и программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением

61

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)	3
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	5
3.1. Обобщенная трудовая функция «Разработка технологий и управляющих программ для изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с числовым программным управлением»	5
3.2. Обобщенная трудовая функция «Разработка технологий и управляющих программ для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с числовым программным управлением»	8
3.3. Обобщенная трудовая функция «Разработка технологий и управляющих программ для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с числовым программным управлением с многопозиционной револьверной головкой».....	12
3.4. Обобщенная трудовая функция «Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей не типа тел вращения на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с числовым программным управлением».....	18
3.5. Обобщенная трудовая функция «Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с числовым программным управлением с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с числовым программным управлением с дополнительной осью».....	22
3.6. Обобщенная трудовая функция «Разработка технологий и управляющих программ изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с числовым программным управлением и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с числовым программным управлением»	28
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта	33

I. Общие сведения

Разработка технологий и программ для станков с числовым программным управлением (далее – ЧПУ)

(наименование вида профессиональной деятельности)

40.013

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение качественной и эффективной технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ

Группа занятий

3139	Техники (операторы) по управлению технологическими процессами, не входящие в другие группы	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
(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 ОКВЭД ²)	(наименование вида экономической деятельности)

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

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции		уровень (подуровень) квалификации	
код	наименование	уровень квалификации	наименование		код
A	Разработка технологий и управляющих программ для изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ	4	<p>Проектирование технологических операций изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ</p> <p>Разработка и контроль управляющих программ для изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ</p>	A/01.4	4
B	Разработка технологий и управляющих программ для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ	4	<p>Проектирование технологических операций изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ</p> <p>Разработка и контроль управляющих программ для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ</p>	B/01.4	4
C	Разработка технологий и управляющих программ для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	5	<p>Проектирование технологических операций изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой</p> <p>Разработка и контроль управляющих программ для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой</p>	C/01.5	5
D	Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей не типа тел вращения на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ	5	<p>Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей не типа тел вращения на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ</p>	D/01.5	5

	координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ			Разработка и контроль управляющих программ для изготовления сложных деталей не типа тел вращения на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ	D/02.5	5
E	Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью	6		Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью	E/01.6	6
F	Разработка технологий и управляющих программ изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ	7		Разработка и контроль управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью	E/02.6	6
				Проектирование технологических операций изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ	F/01.7	7
				Разработка и контроль управляющих программ для изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ	F/02.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка технологий и управляющих программ для изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ	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-программист Техник-программист универсальных токарных станков с ЧПУ Техник-программист автоматизированных производств
--	--

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	Прохождение обучения мерам пожарной безопасности ³ Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте ⁴ Наличие II группы по электробезопасности ⁵
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3139	Техник по управлению технологическими процессами, не входящие в другие группы
ЕКС ⁶	-	Техник-технолог
ОКПДТР ⁷	27120	Техник-технолог
ОКСО ⁸	2.15.02.07	Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)
	2.15.02.08	Технология машиностроения

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Проектирование технологических операций изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ	Код	A/01.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Анализ технических требований, предъявляемых к простым деталям типа тел вращения, изготавливаемым на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Отработка конструкции простых деталей типа тел вращения на технологичность для изготовления на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Выбор модели универсального токарного станка с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения
	Определение последовательности обработки поверхностей заготовок для изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Выбор схем базирования и закрепления заготовок для изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Выбор приспособлений для закрепления заготовок для изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Определение видов и количества необходимых режущих инструментов для изготовления простых деталей на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Расчет операционных припусков и определение межпереходных размеров при обработке заготовок для изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Выбор технологических режимов обработки для изготовления простых деталей на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени для изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ
Необходимые умения	Оценивать технологичность конструкции простых деталей типа тел вращения с учетом изготовления на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Выбирать металлорежущий станок с устройством числового программного управления (далее – УЧПУ) для изготовления простых деталей типа тел вращения
	Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Определять количество установов и вспомогательных переходов при проектировании операций обработки на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операций на универсальных токарных станках с ЧПУ

	Анализировать схемы базирования заготовок простых деталей типа тел вращения
	Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на универсальных токарных станках с ЧПУ для закрепления заготовок простых деталей типа тел вращения
	Выбирать технологические режимы обработки для кодирования в управляющей программе (далее – УП)
	Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Оформлять технологическую документацию в соответствии с нормативными требованиями
Необходимые знания	Единая система конструкторской документации
	Единая система технологической документации
	Единая система технологической подготовки производства
	Отраслевые стандарты и нормалы, используемые в организации
	Конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Правила выбора технологических баз при проектировании операции на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Виды, назначение и принципы работы токарного оборудования с ЧПУ
	Конструкции и назначение станочных приспособлений для токарных станков с ЧПУ
	Марки и свойства материалов, используемых в машиностроении
	Методики определения операционных припусков и назначения допусков на межпереходные размеры
	Основы теории резания
Методики определения технологических режимов обработки	
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка и контроль управляющих программ для изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ	Код	A/02.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Составление УП для изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ				

	Визуальный контроль УП изготовления простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ на отсутствие синтаксических ошибок
	Передача файла УП на УЧПУ универсального токарного станка с ЧПУ при помощи интерфейсов ввода/вывода
	Проверка файла УП на целостность и восприимчивость УЧПУ универсальных токарных станках
Необходимые умения	Разрабатывать структуру УП для обработки заготовок простых деталей типа тел вращения на универсальных токарных станках с ЧПУ
	Кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП
	Выявлять и исправлять синтаксические ошибки в структуре УП
	Записывать и считывать файлы УП на программноносители
	Осуществлять обмен файлами УП между программноносителем и УЧПУ при помощи интерфейсов ввода/вывода
	Выявлять и исправлять ошибки при обмене файлами УП между программноносителем и УЧПУ
Необходимые знания	Типы УЧПУ, применяемые на универсальных токарных станках
	Оси координат и направления движений рабочих органов токарных станков с ЧПУ
	Структура УП для УЧПУ токарных станков
	Формат УП для УЧПУ конкретного типа
	Символы кодирования геометрических функций в УП
	Символы кодирования технологических функций в УП
	Символы кодирования вспомогательных функций в УП
	Графические и управляющие символы в УП
	Функции программирования подачи и главного движения
	Методы программирования линейной интерполяции
	Методы программирования круговой интерполяции
	Технологические функции УЧПУ токарных станков
	Эксплуатационные и сервисно-информационные функции УЧПУ токарных станков
	Интерфейсы передачи данных и методы их использования на УЧПУ
Виды программноносителей для УЧПУ	
Структура файловой системы УЧПУ	
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка технологий и управляющих программ для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ	Код	В	Уровень квалификации	4
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Техник-программист Техник-программист сверлильных, фрезерных и расточных станков с ЧПУ Техник-программист автоматизированных производств
Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	Прохождение обучения мерам пожарной безопасности Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте Наличие II группы по электробезопасности
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3139	Техники (операторы) по управлению технологическими процессами, не входящие в другие группы
ЕКС	-	Техник-технолог
ОКПДТР	27120	Техник-технолог
ОКСО	2.15.02.07	Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)
	2.15.02.08	Технология машиностроения

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Проектирование технологических операций изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ	Код	В/01.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ технических требований, предъявляемых к простым деталям не типа тел вращения, изготавливаемым на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Отработка конструкции простых деталей не типа тел вращения на технологичность для изготовления на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Выбор модели универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ для изготовления простых деталей не типа тел вращения
	Определение последовательности обработки поверхностей заготовок для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ

	Выбор схем базирования и закрепления заготовок простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Выбор приспособлений для закрепления заготовок простых деталей не типа тел вращения для изготовления на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Определение видов и количества необходимых режущих инструментов для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Расчет операционных припусков и определение межпереходных размеров для операций изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Выбор технологических режимов обработки для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
Необходимые умения	Оценивать технологичность конструкции простых деталей не типа тел вращения с учетом изготовления на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Выбирать технологическое оборудование с ЧПУ для изготовления простых деталей не типа тел вращения
	Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Определять количество установов и вспомогательных переходов при проектировании операций обработки на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операций на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Анализировать схемы базирования заготовок простых деталей не типа тел вращения
	Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ для закрепления заготовок простых деталей не типа тел вращения
	Выбирать технологические режимы обработки для кодирования в УП
	Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Оформлять технологическую документацию в соответствии с нормативными требованиями
Необходимые знания	Единая система конструкторской документации

	Единая система технологической документации
	Единая система технологической подготовки производства
	Отраслевые стандарты и нормалы, используемые в организации
	Конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Типовые технологические процессы изготовления деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Правила выбора технологических баз при проектировании операции на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Виды, назначение и принципы работы универсального сверлильного, фрезерного, расточного оборудования с ЧПУ
	Конструкции и назначение станочных приспособлений для универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станков с ЧПУ
	Марки и свойства материалов, используемых в машиностроении
	Методики определения операционных припусков и назначения допусков на межпереходные размеры
	Основы теории резания
	Методики определения технологических режимов обработки
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка и контроль управляющих программ для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ	Код	В/02.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Составление УП обработки заготовки для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Визуальный контроль УП обработки заготовки для изготовления простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ на отсутствие синтаксических ошибок
	Передача файла УП на УЧПУ универсального сверлильного, фрезерного и расточного станка при помощи интерфейсов ввода/вывода
	Проверка файла УП на целостность и восприимчивость УЧПУ универсального сверлильного, фрезерного и расточного станка

Необходимые умения	Разрабатывать структуру УП для обработки заготовки простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станках с ЧПУ
	Кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП
	Выявлять и исправлять синтаксические ошибки в структуре УП
	Записывать и считывать файлы УП на программоносители
	Осуществлять обмен файлами УП между программоносителем и УЧПУ при помощи интерфейсов ввода/вывода
	Выявлять и исправлять ошибки при обмене файлами УП между программоносителем и УЧПУ
Необходимые знания	Типы УЧПУ, применяемые на сверлильных, фрезерных и расточных станках
	Оси координат и направления движения рабочих органов универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станков с ЧПУ
	Структура УП для УЧПУ универсальных сверлильных, фрезерных и расточных станков
	Формат УП для УЧПУ конкретного типа
	Символы кодирования геометрических функций в УП
	Символы кодирования технологических функций в УП
	Символы кодирования вспомогательных функций в УП
	Графические и управляющие символы в УП
	Функции программирования подачи и главного движения
	Методы программирования линейной интерполяции
	Методы программирования круговой интерполяции
	Технологические функции УЧПУ сверлильных, фрезерных и расточных станков
	Эксплуатационные и сервисно-информационные функции УЧПУ сверлильных, фрезерных и расточных станков
	Интерфейсы передачи данных и методы их использования на УЧПУ
Виды программоносителей для УЧПУ	
Структура файловой системы УЧПУ	
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка технологий и управляющих программ для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	Код	С	Уровень квалификации	5
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-технолог III категории Инженер-программист токарных станков с ЧПУ III категории
--	--

	Инженер-программист автоматизированного производства III категории
Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или Высшее образование
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет техником-программистом при наличии среднего профессионального образования
Особые условия допуска к работе	Прохождение противопожарного инструктажа Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте Наличие II группы по электробезопасности
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС	-	Инженер-технолог(технолог)
ОКПДТР	22605	Инженер по автоматизации и механизации производственных процессов
	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.15.02.07	Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)
	2.15.02.08	Технология машиностроения
	2.15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств
	2.15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
	2.15.05.01	Проектирование технологических машин и комплексов

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Проектирование технологических операций изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	Код	C/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ технических требований, предъявляемых к деталям средней сложности типа тел вращения, изготавливаемым на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
-------------------	--

	Отработка конструкции деталей средней сложности типа тел вращения на технологичность для изготовления на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Выбор оборудования с ЧПУ для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Определение последовательности обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Выбор схем базирования и закрепления заготовок деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Расчет погрешности базирования по выбранной схеме
	Выбор приспособлений для закрепления заготовок деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Определение видов и количества необходимых режущих инструментов для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Разработка технического задания (далее – ТЗ) на создание специальных приспособлений и инструментов для токарных станков с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Расчет операционных припусков и определение межпереходных размеров для операций изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Назначение технологических режимов обработки для операций изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Консультирование техников-технологов по вопросам проектирования операций для токарных станков с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
Необходимые умения	Оценивать технологичность конструкции деталей средней сложности типа тел вращения с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Определять количество установов и вспомогательных переходов при проектировании операций обработки на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Выбирать технологическое оборудование с ЧПУ для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения

	Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности типа тел вращения
	Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой, для установки деталей средней сложности типа тел вращения
	Рассчитывать силы закрепления для установки в приспособление деталей средней сложности типа тел вращения
	Проектировать технологические операции изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой с использованием системы автоматизированной технологической подготовки производства (далее – САРР-система)
	Назначать технологические режимы обработки для кодирования в УП
	Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Оформлять технологическую документацию в САРР-системе
	Разрабатывать основные конструкторские документы при формировании ТЗ на специальные приспособления и инструменты для токарных станков с ЧПУ
	Выявлять ошибки при проектировании операций для токарных станков с ЧПУ
Необходимые знания	Единая система конструкторской документации
	Единая система технологической подготовки производства
	Единая система технологической документации
	Отраслевые стандарты и нормы, используемые в организации
	Конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на токарных станках с ЧПУ
	Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ
	Правила выбора технологических баз при проектировании операции на токарных станках с ЧПУ
	Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ
	Виды, назначение и принципы работы токарного оборудования с ЧПУ
	Технологические возможности токарных станков с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения
	Конструкции и назначение станочных приспособлений для токарных станков с ЧПУ
	Марки и свойства материалов, используемых в машиностроении
	Методики определения операционных припусков и назначения допусков на межпереходные размеры
	Методики расчета сил закрепления станочных приспособлений
	Методики расчета составляющих сил резания, возникающих при обработке заготовок на токарных станках с ЧПУ

	Теория базирования
	Способы получения заготовок
	Основы конструирования
	Теория резания
	Методы выбора технологических режимов обработки
	Системы автоматизированного проектирования (далее – CAD-системы): виды, назначение, основные инструменты
	Системы автоматизированной подготовки производства (далее – CAM-системы): виды, назначение, инструменты, команды
	САРР-системы: виды, назначения, инструменты
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка и контроль управляющих программ для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	Код	C/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Разработка траекторий движения инструментов в САМ-системе для обработки заготовок при изготовлении деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Контроль траекторий движения инструментов для изготовления деталей средней сложности на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой с помощью автоматизированных программных средств
	Формирование в САМ-системе УП для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Проведение автоматизированной проверки УП для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой с помощью специализированных модулей САМ-систем и (или) имитационного программного обеспечения
	Передача файла УП для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на УЧПУ токарных станков с многопозиционной револьверной головкой при помощи интерфейсов ввода (вывода)
	Проверка файла УП для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на целостность и восприимчивость УЧПУ токарных станков с многопозиционной револьверной головкой

Необходимые умения	Разрабатывать структуру УП для обработки заготовок деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	Применять стратегии обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ
	Кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП
	Создавать комбинированные траектории движения различных инструментов при помощи САМ-систем
	Формировать УП обработки заготовок деталей средней сложности типа тел вращения при помощи САМ-системы
	Контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом
	Контролировать УП с имитацией съема материала
	Записывать и считывать файлы УП на программноносители
	Осуществлять обмен файлами УП между программноносителем и УЧПУ при помощи интерфейсов ввода/вывода
	Выявлять и исправлять ошибки при обмене файлами УП между программноносителем и УЧПУ
	Необходимые знания
Оси координат и направления движений рабочих органов токарных станков с ЧПУ	
Структура УП для УЧПУ токарных станков	
Формат УП для УЧПУ конкретного типа	
Символы кодирования геометрических функций в УП	
Символы кодирования технологических функций в УП	
Символы кодирования вспомогательных функций в УП	
Графические и управляющие символы в УП	
Функции программирования подачи и главного движения	
Методы программирования линейной интерполяции	
Методы программирования круговой интерполяции	
Методы программирования параболической интерполяции	
Технологические функции УЧПУ токарных станков	
Эксплуатационные и сервисно-информационные функции УЧПУ токарных станков	
САМ-системы среднего уровня: назначение, основные инструменты	
Специализированные программные модули визуального контроля САМ-систем и (или) программного обеспечения верификации УП	
Имитационное программное обеспечение УЧПУ	
Этапы подготовки УП для токарного оборудования с ЧПУ при помощи САМ-системы	
Форматы вывода данных из САМ-системы	
Методы проверки УП по геометрическим параметрам	
Интерфейсы передачи данных и методы их использования на УЧПУ	
Виды программноносителей для УЧПУ	
Структура файловой системы УЧПУ	
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей не типа тел вращения на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ	Код	D	Уровень квалификации	5
--------------	---	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-технолог III категории Инженер-программист обрабатывающих центров с ЧПУ III категории Инженер-программист автоматизированного производства III категории
--	--

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или Высшее образование
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет техником-программистом при наличии среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена
Особые условия допуска к работе	Прохождение обучения мерам пожарной безопасности Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте Наличие II группы по электробезопасности
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС	-	Инженер-технолог(технолог)
ОКПДТР	22605	Инженер по автоматизации и механизации производственных процессов
	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.15.02.07	Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)
	2.15.02.08	Технология машиностроения
	2.15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств
	2.15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
	2.15.05.01	Проектирование технологических машин и комплексов

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей не типа тел вращения на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ	Код	D/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ технических требований, предъявляемых к деталям средней сложности не типа тел вращения, изготавливаемым на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ (далее – СФР ОЦ с ЧПУ)
	Отработка конструкции деталей средней сложности не типа тел вращения на технологичность для изготовления на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Выбор оборудования с ЧПУ для изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения
	Определение последовательности обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Выбор схем базирования и закрепления заготовок для изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Расчет погрешности базирования по выбранной схеме
	Выбор приспособлений для закрепления заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Определение видов и количества необходимых режущих инструментов для изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Разработка ТЗ на изготовление специальных приспособлений и инструментов для 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Расчет операционных припусков и определение межпереходных размеров для операций изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Назначение технологических режимов обработки для операций изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени для изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Консультирование техников-технологов по вопросам проектирования операций для СФР ОЦ с ЧПУ

Необходимые умения	Оценивать технологичность конструкции деталей средней сложности не типа тел вращения с учетом изготовления на СФР ОЦ с ЧПУ
	Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на СФР ОЦ с ЧПУ
	Определять количество установов и вспомогательных переходов при проектировании операций обработки на СФР ОЦ с ЧПУ
	Выбирать технологическое оборудование с ЧПУ для изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения
	Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции
	Анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения
	Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на СФР ОЦ с ЧПУ, для установки деталей средней сложности не типа тел вращения
	Рассчитывать требуемые силы закрепления для установки в приспособление деталей средней сложности не типа тел вращения
	Проектировать технологические операции изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на СФР ОЦ с ЧПУ с использованием САРР-системы
	Назначать технологические режимы обработки для кодирования в УП
	Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения на СФР ОЦ с ЧПУ
	Оформлять технологическую документацию в САРР-системе
	Разрабатывать основные конструкторские документы при формировании ТЗ на специальные приспособления и инструменты для СФР ОЦ с ЧПУ
	Выявлять ошибки при проектировании операций для СФР ОЦ с ЧПУ
Необходимые знания	Единая система конструкторской документации
	Единая система технологической подготовки производства
	Единая система технологической документации
	Отраслевые стандарты и нормалы, используемые в организации
	Конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на СФР ОЦ с ЧПУ
	Типовые технологические процессы изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на СФР ОЦ с ЧПУ
	Правила выбора технологических баз при проектировании операции на СФР ОЦ с ЧПУ
	Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей не типа тел вращения на СФР ОЦ с ЧПУ
	Виды, назначение и принципы работы СФР ОЦ с ЧПУ
	Технологические возможности СФР ОЦ с ЧПУ для изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения
	Конструкции и назначение станочных приспособлений для СФР ОЦ с ЧПУ
	Марки и свойства материалов, используемых в машиностроении
	Методики определения операционных припусков и назначения допусков на межпереходные размеры
	Методики расчета сил закрепления станочных приспособлений
	Методики расчета составляющих сил резания, возникающих при обработке заготовок на СФР ОЦ с ЧПУ

	Теория базирования
	Способы получения заготовок
	Основы конструирования
	Теория резания
	Методы выбора технологических режимов обработки
	CAD-системы: виды, назначение, основные инструменты
	CAM-системы: виды, назначение, инструменты, команды
	CAPP-системы: виды, назначение, инструменты
Другие характеристики	-

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка и контроль управляющих программ для изготовления сложных деталей не типа тел вращения на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ	Код	D/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка траекторий движения инструментов в САМ-системе для обработки заготовок при изготовлении деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Контроль траекторий движения инструментов для обработки заготовок при изготовлении деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ с помощью автоматизированных программных средств
	Формирование УП для изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ в САМ-системе
	Проведение автоматизированной проверки УП для изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ с помощью специализированных модулей САМ-систем и (или) имитационного программного обеспечения
	Передача файла УП для изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ на УЧПУ СФР ОЦ при помощи интерфейсов ввода (вывода)
	Проверка файла УП для изготовления деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ на целостность и восприимчивость на УЧПУ СФР ОЦ
Необходимые умения	Разрабатывать структуру УП для обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения на СФР ОЦ с ЧПУ
	Применять стратегии обработки заготовок на СФР ОЦ с ЧПУ
	Кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП
	Создавать комбинированные траектории движения различных инструментов при помощи САМ-систем

	Формировать УП обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения при помощи САМ-системы
	Контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом
	Контролировать УП с имитацией съема материала
	Записывать и считывать файлы УП на программноносители
	Осуществлять обмен файлами УП между программноносителем и УЧПУ при помощи интерфейсов ввода (вывода)
	Выявлять и исправлять ошибки при обмене файлами УП между программноносителем и УЧПУ
Необходимые знания	Типы УЧПУ, применяемые на СФР ОЦ с ЧПУ
	Оси координат и направления движений рабочих органов СФР ОЦ с ЧПУ
	Структура УП для УЧПУ СФР ОЦ с ЧПУ
	Формат УП для УЧПУ конкретного типа
	Символы кодирования геометрических функций в УП
	Символы кодирования технологических функций в УП
	Символы кодирования вспомогательных функций в УП
	Графические и управляющие символы в УП
	Функции программирования подачи и главного движения
	Методы программирования линейной интерполяции
	Методы программирования круговой интерполяции
	Методы программирования параболической интерполяции
	Технологические функции УЧПУ СФР ОЦ с ЧПУ
	Эксплуатационные и сервисно-информационные функции УЧПУ СФР ОЦ с ЧПУ
	САМ-системы среднего уровня: назначение, основные инструменты
	Специализированные программные модули визуального контроля САМ-систем и (или) программного обеспечения верификации УП
	Имитационное программное обеспечение УЧПУ
	Этапы подготовки УП для СФР ОЦ с ЧПУ при помощи САМ-системы
	Форматы вывода данных из САМ-системы
	Методы проверки УП по геометрическим параметрам
Интерфейсы передачи данных и методы их использования на УЧПУ	
Виды программноносителей для УЧПУ	
Структура файловой системы УЧПУ	
Другие характеристики	-

3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью	Код	Е	Уровень квалификации	6
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-технолог II категории Инженер-программист станков с ЧПУ II категории Инженер-программист автоматизированного производства II категории
Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат или Высшее образование – магистратура, специалитет
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет инженером III категории при наличии высшего образования – бакалавриат
Особые условия допуска к работе	Прохождение обучения мерам пожарной безопасности Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте Наличие II группы по электробезопасности
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС	-	Инженер-технолог(технолог)
ОКПДТР	22605	Инженер по автоматизации и механизации производственных процессов
	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств
	2.15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
	2.15.04.04	Автоматизация технологических процессов и производств
	2.15.04.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
	2.15.05.01	Проектирование технологических машин и комплексов

3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью	Код	Е/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Анализ технических требований, предъявляемых к сложным деталям, для обработки на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом (далее – ТСПР с ЧПУ) и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью (далее – СФР ОЦ с ЧПУ)
	Отработка конструкции сложных деталей на технологичность для изготовления на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Выбор оборудования с ЧПУ для изготовления сложных деталей
	Определение последовательности обработки поверхностей заготовок для изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Выбор схем базирования и закрепления заготовок для изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Расчет погрешности базирования по выбранной схеме
	Выбор приспособлений для закрепления заготовок сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Определение видов и количества необходимых режущих инструментов для изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Разработка ТЗ на изготовление специальных приспособлений и инструментов для ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Расчет операционных припусков и определение межпереходных размеров для операций изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Расчет и адаптация технологических режимов обработки для изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени для операций изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию/операции изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Консультирование инженеров-технологов низшей категории по вопросам проектирования технологических операций для станков с ЧПУ различных технологических групп
	Разработка технологических инструкций по проектированию операций изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
Необходимые умения	Оценивать технологичность конструкции сложных деталей с учетом изготовления на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ

	Определять количество установов и вспомогательных переходов при проектировании операций обработки на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Выбирать технологическое оборудование с ЧПУ для изготовления сложных деталей
	Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операций на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Анализировать схемы базирования заготовок сложных деталей
	Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ для установки сложных деталей
	Рассчитывать потребные силы закрепления для установки в приспособление сложных деталей
	Проектировать технологические операции изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ с использованием САРР-системы
	Рассчитывать технологические режимы обработки для кодирования в УП
	Адаптировать рассчитанные технологические режимы обработки
	Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операций обработки заготовок сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Оформлять технологическую документацию в САРР-системе
	Разрабатывать основные конструкторские документы при формировании ТЗ на специальные приспособления и инструменты для ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Выявлять ошибки при проектировании операций для ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
Необходимые знания	Единая система конструкторской документации
	Единая система технологической подготовки производства
	Единая система технологической документации
	Отраслевые стандарты и нормы, используемые в организации
	Конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Типовые технологические процессы изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Правила выбора технологических баз при проектировании операций на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления особо сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Виды, назначение и принципы работы металлорежущего оборудования с ЧПУ
	Технологические возможности ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей типа тел вращения и не типа тел вращения
	Конструкции и назначение станочных приспособлений для ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Марки и свойства материалов, используемых в машиностроении
	Методики определения операционных припусков и расчета допусков на межпереходные размеры

	Методики расчета сил закрепления станочных приспособлений
	Методики расчета составляющих сил резания, возникающих при обработке заготовок на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
	Теория базирования
	Способы получения заготовок
	Основы конструирования
	Теория резания
	Методики расчета технологических режимов обработки
	САД-системы высшего уровня: инструменты, приемы работы
	САМ-системы высшего уровня: инструменты, приемы работы
	САРР-системы: виды, назначение, инструменты
Другие характеристики	-

3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка и контроль управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью	Код	E/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка траекторий движения инструментов и их комбинаций для обработки заготовок при изготовлении сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ в САМ-системе
	Контроль траекторий движения инструментов для обработки сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ с помощью автоматизированных программных средств
	Разработка отдельных подпрограмм обработки или геометрических параметров сложных деталей
	Формирование УП для обработки заготовок при изготовлении сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ в САМ-системе
	Автоматизированная проверка УП для обработки сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ с помощью специализированных модулей САМ-систем и (или) имитационного программного обеспечения
	Передача файла УП для обработки сложных деталей на УЧПУ ТСПР и 3-координатных СФР ОЦ при помощи интерфейсов ввода (вывода)
	Проверка файла УП для обработки сложных деталей на целостность и восприимчивость на УЧПУ ТСПР и 3-координатных СФР ОЦ

Необходимые умения	Разрабатывать структуру УП для обработки заготовок сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ	
	Применять стратегии обработки заготовок на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ	
	Использовать методы высокоскоростной и высокопроизводительной обработки заготовок	
	Кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП	
	Создавать комбинированные траектории движения и их сочетания для различных режущих инструментов при помощи САМ-систем	
	Формировать подпрограммы на обработку отдельных или часто повторяющихся поверхностей сложных деталей	
	Формировать УП обработки заготовок для изготовления сложных деталей при помощи САМ-системы	
	Контролировать УП на отсутствие геометрических, синтаксических и технологических ошибок автоматизированным способом	
	Контролировать УП с имитацией съема материала и работы оборудования	
	Редактировать файлы УП на программоносителе и УЧПУ	
	Осуществлять обмен файлами УП между программоносителем и УЧПУ ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ при помощи интерфейсов ввода (вывода)	
	Выявлять и исправлять ошибки при обмене файлами УП между программоносителем и УЧПУ	
	Необходимые знания	Типы УЧПУ, применяемые на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
		Оси координат и направления движений рабочих органов ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
Структура УП для УЧПУ станков различных технологических групп		
Формат УП для УЧПУ конкретного типа		
Символы кодирования геометрических функций в УП		
Символы кодирования технологических функций в УП		
Символы кодирования вспомогательных функций в УП		
Графические и управляющие символы в УП		
Функции программирования подачи и главного движения		
Методы программирования линейной интерполяции		
Методы программирования круговой интерполяции		
Методы программирования параболической интерполяции		
Технологические функции УЧПУ		
Эксплуатационные и сервисно-информационные функции УЧПУ		
САМ-системы высшего уровня: инструменты, команды, форматы вывода данных		
Специализированные программные модули визуального контроля САМ-систем и (или) программного обеспечения верификации УП		
Имитационное программное обеспечение УЧПУ		
Этапы подготовки УП для ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ при помощи САМ-системы		
Форматы вывода данных из САМ-системы		
Методы проверки УП по геометрическим и технологическим параметрам		
Интерфейсы передачи данных и методы их использования на УЧПУ		
Виды программоносителей для УЧПУ		

	Структура файловой системы УЧПУ
Другие характеристики	-

3.6. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка технологий и управляющих программ изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ	Код	F	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-технолог I категории Инженер-программист станков с ЧПУ I категории Инженер-программист автоматизированного производства I категории Ведущий инженер-технолог Ведущий инженер-программист станков с ЧПУ Ведущий инженер-программист автоматизированного производства
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – магистратура, специалитет
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет инженером II категории для инженера I категории Не менее трех лет инженером I категории для ведущего инженера
Особые условия допуска к работе	Прохождение обучения мерам пожарной безопасности Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте Наличие II группы по электробезопасности
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР	22605	Инженер по автоматизации и механизации производственных процессов
	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.15.04.04	Автоматизация технологических процессов и производств

	2.15.04.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
	2.15.05.01	Проектирование технологических машин и комплексов

3.6.1. Трудовая функция

Наименование	Проектирование технологических операций изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ	Код	F/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ технических требований, предъявляемых к особо сложным деталям, изготавливаемым на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ (далее – ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ)
	Отработка конструкции особо сложных деталей на технологичность для изготовления на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Определение последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей в различных плоскостях
	Выбор оборудования с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей
	Выбор схем базирования и закрепления заготовок особо сложных деталей для изготовления на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Расчет погрешности базирования по выбранной схеме
	Выбор приспособлений для закрепления заготовок особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Определение видов и количества необходимых режущих инструментов для изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Разработка ТЗ на изготовление специальных приспособлений и инструментов для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Расчет операционных припусков и определение межпереходных размеров для операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Расчет и адаптация технологических режимов обработки для операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени для изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию (операции) для изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ

	Консультирование инженеров-технологов низшей категории по вопросам проектирования технологических операций для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Разработка технологических инструкций по проектированию операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Руководство рабочей группой инженеров-технологов при разработке технологического процесса, состоящего из нескольких операций с ЧПУ
	Разработка и контроль исполнения локальных нормативных документов, регламентирующих деятельность работников
Необходимые умения	Оценивать технологичность конструкции особо сложных деталей с учетом изготовления на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Определять порядок выполнения вспомогательных переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Определять количество установов и вспомогательных переходов при проектировании операций обработки на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Выбирать технологическое оборудование с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей
	Анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальных систем для выполнения операций на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Анализировать схемы базирования заготовок особо сложных деталей
	Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ для установки заготовок особо сложных деталей
	Рассчитывать требуемые силы закрепления для установки в приспособление заготовок особо сложных деталей
	Проектировать технологические операции изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ с использованием САРР-системы
	Рассчитывать технологические режимы обработки операций резания для кодирования в УП
	Адаптировать рассчитанные технологические режимы обработки
	Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операций обработки заготовок особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Оформлять технологическую документацию в САРР-системе
	Разрабатывать основные конструкторские документы при формировании ТЗ на специальные приспособления и инструменты для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Выявлять ошибки при проектировании операций для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Составлять планы-графики работ по проектированию операций для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Применять средства и методы руководства работниками
Организовывать и осуществлять мониторинг профессионального уровня работников и определять недостающие умения, знания и компетенции	
Необходимые знания	Единая система конструкторской документации
	Единая система технологической подготовки производства
	Единая система технологической документации
	Отраслевые стандарты и нормы, используемые в организации

	Конструкции и назначение режущих инструментов и инструментальных систем, используемых на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Типовые технологические процессы изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Правила выбора технологических баз при проектировании операций на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Виды, назначение и принципы работы металлорежущего оборудования с ЧПУ
	Технологические возможности ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей
	Конструкции и назначение станочных приспособлений для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Марки и свойства материалов, используемых в машиностроении
	Методики определения операционных припусков и расчета допусков на межпереходные размеры
	Методики расчета сил закрепления станочных приспособлений
	Методики расчета составляющих сил резания, возникающих при обработке заготовок на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Теория базирования
	Способы получения заготовок
	Основы конструирования
	Теория резания
	Методики расчета технологических режимов обработки
	САД-системы высшего уровня: инструменты, приемы работы
	САМ-системы высшего уровня: инструменты, приемы работы
	САРР-системы: виды, назначение, инструменты
	Средства и методы руководства работниками
	Порядок разработки и утверждения локальных нормативных актов, регулирующих трудовые отношения в организации, порядок их применения
	Методы оценки профессионального уровня и личностных качеств работников подразделения
Другие характеристики	-

3.6.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка и контроль управляющих программ для изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ	Код	F/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка траекторий движения инструментов и их комбинаций для обработки особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ в САМ-системе
	Контроль траекторий движения инструментов для обработки особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ с помощью автоматизированных программных средств
	Разработка отдельных подпрограмм обработки или геометрических параметров особо сложных деталей
	Формирование УП или комплекта УП для обработки особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ в САМ-системе или с помощью имитационного программного обеспечения УЧПУ
	Автоматизированная проверка УП для обработки особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ с помощью специализированных модулей САМ-систем и (или) имитационного программного обеспечения
	Передача файла УП для обработки особо сложных деталей на УЧПУ ТФОЦ и МФОЦ при помощи интерфейсов ввода/вывода
	Проверка файла УП для обработки особо сложных деталей на целостность и восприимчивость на УЧПУ ТФОЦ и МФОЦ
Необходимые умения	Разрабатывать структуру УП для обработки заготовок особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Применять разнообразные стратегии обработки заготовок на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Использовать методы высокоскоростной и высокопроизводительной обработки заготовок для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	Кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП
	Создавать текстовые комментарии к УП и отдельным частям УП
	Создавать комбинированные траектории движения и их сочетания для различных режущих инструментов при помощи САМ-систем
	Формировать подпрограммы обработки отдельных или часто повторяющихся поверхностей
	Формировать УП обработки заготовок деталей особо высокой сложности при помощи САМ-системы
	Программировать в УП повороты и развороты дополнительных осей обработки
	Формировать УП и подпрограммы к ней с помощью языков диалогового программирования
	Контролировать УП на отсутствие геометрических, синтаксических и технологических ошибок автоматизированным способом
	Контролировать УП с имитацией съема материала и работы оборудования
	Работать с файловой системой УЧПУ
	Осуществлять обмен файлами УП между программноносителем и УЧПУ при помощи интерфейсов ввода (вывода) или с использованием FTP-сервера
	Работать в электронной локальной вычислительной сети

	Выявлять и исправлять ошибки при обмене файлами УП между программоносителем и УЧПУ
Необходимые знания	Типы УЧПУ, применяемые на станках различных технологических групп
	Оси координат и направления движений рабочих органов станков с ЧПУ различных технологических групп
	Структура УП для УЧПУ станков различных технологических групп
	Формат УП для УЧПУ конкретного типа
	Символы кодирования геометрических функций в УП
	Символы кодирования технологических функций в УП
	Символы кодирования вспомогательных функций в УП
	Графические и управляющие символы в УП
	Функции программирования подачи и главного движения
	Методы программирования линейной интерполяции
	Методы программирования круговой интерполяции
	Методы программирования параболической интерполяции
	Методы программирования поворотов и разворотов дополнительных осей
	Технологические функции УЧПУ
	Эксплуатационные и сервисно-информационные функции УЧПУ
	САМ-системы высшего уровня: инструменты, команды, форматы вывода данных
	Специализированные программные модули визуального контроля САМ-систем и (или) программного обеспечения верификации УП
	Имитационное программное обеспечение УЧПУ
	Языки диалогового программирования УЧПУ
	Макропрограммирование УП: программирование переменных
	Этапы подготовки УП для оборудования с ЧПУ различных технологических групп при помощи САМ-системы
	Форматы вывода данных из САМ-системы
	Методы проверки УП по геометрическим и технологическим параметрам
Методы проверки УП на отсутствие столкновений с рабочими органами оборудования	
Интерфейсы передачи данных и методы их использования на УЧПУ	
Виды программоносителей для УЧПУ	
Основы работы в электронных локальных вычислительных сетях	
Структура файловой системы УЧПУ	
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

Совет по профессиональным квалификациям в машиностроении, город Москва
Заместитель председателя Романовская Станислава Николаевна

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	ОООР «СоюзМаш России», город Москва
2	АО «ОДК-СТАР», город Пермь
3	АО «Тамбовский завод «Комсомолец» им. Н. С. Артемова», город Тамбов

4	АО «ОНИИП», город Омск
5	АО «РСК «МиГ», город Москва
6	АО «ИЭМЗ «Купол», город Ижевск, Удмуртская Республика
7	АО «НИИ «Экран», город Самара
8	АО «ОДК», город Москва
9	АО «ОДК-Климов», город Санкт-Петербург
10	АО «Российские космические системы», город Москва
11	АО «Смоленский авиационный завод», город Смоленск
12	Ассоциация «Лига содействия оборонным предприятиям», город Москва
13	АО «ПО «Севмаш», город Северодвинск, Архангельская область
14	ПАО «Завод «Красное Сормово», город Нижний Новгород
15	ПАО «Кировский завод «Маяк», город Киров
16	ПАО «ОДК-Сатурн», город Рыбинск, Ярославская область
17	Республиканский НИИ интеллектуальной собственности, город Москва
18	ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», город Москва
19	Союз предприятий и организаций, обеспечивающих рациональное использование природных ресурсов и защиту окружающей среды «Экосфера», город Москва
20	ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», город Москва
21	ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, город Москва
22	ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского», город Жуковский, Московская область

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

³ Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2020, № 39, ст. 6056; 2021, № 3, ст. 593).

⁴ Постановление Минтруда России, Минобрнауки 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 Приказ Минтруда России от 15 декабря 2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (зарегистрирован Минюстом России 30 декабря 2020 г., регистрационный № 61957).

⁶ Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

⁷ Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

⁸ Общероссийский классификатор специальностей по образованию.