



**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРУД РОССИИ)**

ПРИКАЗ

27 апреля 2023

Москва

№ 414 н

**Об утверждении профессионального стандарта
«Специалист по проектированию технологических процессов
автоматизированного производства»**

В соответствии с пунктом 20 Правил разработки и утверждения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 10 апреля 2023 г. № 580, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства».

2. Признать утратившими силу:

приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 июля 2019 г. № 463н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 июля 2019 г., регистрационный № 55408);

приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 июля 2019 г. № 478н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июля 2019 г., регистрационный № 55441).

3. Установить, что настоящий приказ вступает в силу с 1 сентября 2023 г. и действует до 1 сентября 2029 г.

Министр

А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «27» апреля 2023 г. № 414Н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по проектированию технологических процессов
автоматизированного производства

392

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 «Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления деталей из конструкционных углеродистых и низколегированных сталей, серых и высокопрочных чугунов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих до 15 обрабатываемых поверхностей, в том числе точною не выше 12-го качества и шероховатостью не ниже Ra 3,2; и сборки сборочных единиц, включающих не более 20 составных частей (деталей и сборочных единиц)».....	5
3.2. Обобщенная трудовая функция «Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления деталей из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов, полимеров и композиционных материалов разных видов, цветных сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точною не выше 8-го качества и шероховатостью не ниже Ra 0,8; и сборки сборочных единиц, включающих от 20 до 50 составных частей (деталей и сборочных единиц)».....	12
3.3. Обобщенная трудовая функция «Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления деталей из сплавов черных и цветных металлов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих более 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точною выше 7-го качества и шероховатостью ниже Ra 0,4; и сборки сборочных единиц, включающих более 50 составных частей (деталей и сборочных единиц)».....	21
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	29

I. Общие сведения

Проектирование технологических процессов автоматизированного
изготовления машиностроительных изделий
(наименование вида профессиональной деятельности)

40.083

код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение качества и производительности изготовления машиностроительных изделий за счет разработки автоматизированных технологических процессов

Группа занятий:

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			
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления деталей из конструкционных углеродистых и низколегированных сталей, серых и высокопрочных чугунов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих до 15 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью не выше 12-го квалитета и шероховатостью не ниже Ra 3,2; и сборки сборочных единиц, включающих не более 20 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее – машиностроительные изделия низкой сложности)	5	Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности в условиях автоматизированного производства	A/01.5	5
			Разработка технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	A/02.5	5
			Разработка управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	A/03.5	5
			Контроль технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	A/04.5	5
			Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства	B/01.6	6
В	Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления деталей из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов, полимеров и композиционных материалов разных видов, цветных сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью не выше 8-го квалитета и шероховатостью не ниже Ra 0,8; и сборки сборочных единиц, включающих от 20 до 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее – машиностроительные изделия средней сложности)	6	Разработка технологических процессов автоматизированного изготовления изделий средней сложности	B/02.6	6
			Разработка управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий средней сложности	B/03.6	6
			Контроль технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности	B/04.6	6
			Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства		

		7	Сложности	С/01.7	7
С	<p>Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления деталей из сплавов черных и цветных металлов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих более 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью выше 7-го квалитета и шероховатостью ниже Ra 0,4; и сборки сборочных единиц, включающих более 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее – машиностроительные изделия высокой сложности)</p>	7	<p>Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности в условиях автоматизированного производства</p> <p>Разработка технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности</p> <p>Разработка управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности</p> <p>Контроль технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности</p>	С/02.7	7
				С/03.7	7
				С/04.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	Код	A	Уровень квалификации	5
--------------	---	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-технолог в машиностроении Инженер-технолог Инженер-технолог в машиностроении III категории Инженер-технолог III категории
--	--

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	Для должностей инженеров без категории не менее двух лет техником в механосборочном производстве при наличии среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена Для должностей инженеров III категории не менее шести месяцев в должности инженера без категории в механосборочном производстве
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров ³ Прохождение обучения мерам пожарной безопасности ⁴ Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда ⁵
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 ⁶	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР ⁷	22854	Инженер-технолог
ОКСО ⁸	2.15.02.08	Технология машиностроения
	2.15.03.01	Машиностроение
	2.15.03.02	Технологические машины и оборудование
	2.15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности в условиях автоматизированного производства	Код	A/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности в условиях автоматизированного производства
	Качественная и количественная оценка технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности
	Разработка предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий низкой сложности с целью повышения эффективности их автоматизированных ориентации, транспортирования, установки на технологическое оборудование и снятия с оборудования, обработки и сборки
Необходимые умения	Использовать системы автоматизированного проектирования (далее – CAD-системы) для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий низкой сложности
	Разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности
	Рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности
Необходимые знания	Основные принципы работы в современных CAD-системах
	Современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий низкой сложности
	Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности
	Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности
	Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности
	Основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности
	Процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий низкой сложности с целью повышения их технологичности
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	Код	A/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Определение типа производства машиностроительных изделий низкой сложности
	Выбор вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий низкой сложности, обеспечивающих удобство их автоматизированной обработки
	Составление технических заданий на проектирование исходных заготовок
	Анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой сложности, с целью определения возможности их обеспечения в автоматизированном производстве
	Выбор схем базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий низкой сложности, позволяющих осуществлять их автоматизированную обработку и сборку
	Разработка технологических маршрутов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Выбор стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Выбор стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Выбор технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Расчет норм расхода материалов, инструментов, энергии на технологические операции автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Оформление технологической документации на технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
Необходимые умения	Определять тип производства на основе анализа программы выпуска машиностроительных изделий низкой сложности
	Выбирать автоматизированные схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой сложности
	Использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий низкой сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки
	Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий низкой сложности, обеспечивающие удобство ее автоматизированной обработки
	Использовать САД-системы и системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы) для оформления технического задания на проектирование исходных заготовок
	Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий низкой сложности, позволяющих

	осуществлять их автоматизированную обработку и сборку
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства (далее – САРР-системы) для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов – аналогов для машиностроительных изделий низкой сложности
	Использовать САРР-системы для редактирования типовых технологических процессов и технологических процессов – аналогов для машиностроительных изделий низкой сложности
	Использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, используемых в технологических процессах автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Использовать САРР-системы и системы автоматизированного проектирования (далее – САПР) производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Использовать САРР-системы для нормирования технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
Необходимые знания	Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям низкой сложности
	Основные автоматизированные методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой сложности
	Основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий низкой сложности
	Характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения
	Основные принципы работы в современных САД-системах
	Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий низкой сложности
	Основные технологические возможности заготовительных производств организации
	Принципы выбора технологических баз в автоматизированном производстве
	Типовые схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий низкой сложности в автоматизированном производстве
	Типовые технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Принципы поиска технологического процесса – аналога изготовления машиностроительных изделий низкой сложности с применением САРР-систем
	Основные средства технологического оснащения, используемые в

	технологических процессах автоматизированного изготовления деталей машиностроения низкой сложности, и принципы их работы
	Основные технологические возможности стандартных средств технологического оснащения
	Принципы выбора средств технологического оснащения
	Основные технологические возможности стандартных автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструмента
	Принципы выбора автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструмента
	Методика выбора технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности с применением САРР-систем
	Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	Основные принципы работы в современных САРР-системах
	Современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации
	Технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, используемые в организации
	Процедуры согласования и утверждения технологической и конструкторской документации, принятые в организации
	Функциональные возможности и особенности работы в PDM-систем и систем планирования ресурсов предприятия (далее – ERP-системы), используемых в организации
Другие характеристики	-

3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	Код	A/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка и редактирование электронных моделей элементов технологической системы, необходимых для разработки управляющих программ для автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Формирование и внесение в систему подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением (далее – ЧПУ) (далее – САМ-система) исходной информации (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости

	интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка)
	Разработка планов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Программирование технологических и вспомогательных переходов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Адаптация управляющей программы к конкретному станку с ЧПУ с помощью постпроцессорной обработки
	Оформление технологической документации операции обработки заготовок на станках с ЧПУ
Необходимые умения	Использовать САД-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы
	Использовать библиотеки электронных моделей стандартных и унифицированных средств технологического оснащения, поставляемых их производителями
	Использовать САМ-системы для формирования исходной информации для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
	Использовать САМ-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок простыми операциями на станках с ЧПУ
	Использовать САМ-системы для определения типа траектории обработки поверхностей заготовок простыми операциями на станках с ЧПУ
	Использовать САМ-системы для создания инструментальных переходов
	Использовать САМ-системы для создания информационных сообщений
	Использовать САМ-системы для создания станочных циклов
	Использовать САМ-системы для постпроцессорной обработки управляющих программ с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ
	Использовать САД- и САМ-системы для оформления технологической документации на простые операции обработки заготовок на станках с ЧПУ
Необходимые знания	Основные принципы работы в САД-системах
	САД-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных моделей
	Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности на станках с ЧПУ
	Принципы, методы и средства привязки «нуля» детали к «нулю» станка
	Типы систем ЧПУ технологического оборудования для выполнения операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Основные и вспомогательные команды языков программирования систем ЧПУ, специальные функции, их свойства и правила применения
	Основные принципы работы в САМ-системах
	САМ-системы, их функциональные возможности по разработке управляющих программ операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности на станках с ЧПУ
	Правила определения последовательности обработки поверхностей заготовок в операциях автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, выполняемых на станках с ЧПУ
	Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности на станках с ЧПУ с применением САМ-систем

	Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности на станках с ЧПУ с применением баз данных производителей режущего инструмента
	Методы и средства постпроцессорной обработки управляющих программ в САМ-системах
	Локальные нормативные акты, регламентирующие программирование станков с ЧПУ, используемых в организации
	Государственные стандарты и локальные нормативные акты, регламентирующие оформление конструкторской и технологической документации
	Современные САРР-системы, их функциональные возможности для оформления технологической документации на операции изготовления машиностроительных изделий низкой сложности на станках с ЧПУ
	Особенности работы в PDM-системах, используемых в организации, их функциональные возможности
Другие характеристики	-

3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Контроль технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	Код	A/04.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Обработка данных объективного контроля системы сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объектах (далее – SCADA-системы) для выявления причин брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности
	Подготовка предложений по предупреждению и ликвидации брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности
	Внесение изменений в технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности и документацию на них
Необходимые умения	Использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности
	Использовать САД- и САРР-системы для редактирования технологической документации на технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
Необходимые знания	Параметры и режимы технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности

	Виды и причины брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности
	Технологические факторы, вызывающие погрешности автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Основные принципы работы в современных САРР-системах
	Современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Нормативно-технические и руководящие документы по управлению изменениями в технологической документации
	Процедуры согласования и утверждения изменений в технологической и конструкторской документации, принятые в организации
	Функциональные возможности PDM- и ERP-систем, используемых в организации, особенности работы в них
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Код	В	Уровень квалификации	6
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей	Инженер-технолог в машиностроении II категории Инженер-технолог II категории
-----------------------------------	---

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат или Высшее образование – магистратура или специалитет
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет инженером-технологом III категории в механосборочном производстве при наличии высшего образования – бакалавриат
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Прохождение обучения мерам пожарной безопасности Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований

	охраны труда
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	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.15.03.01	Машиностроение
	2.15.03.02	Технологические машины и оборудование
	2.15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
	2.15.04.01	Машиностроение
	2.15.04.02	Технологические машины и оборудование
	2.15.04.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
	2.15.05.01	Проектирование технологических машин и комплексов

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства	Код	V/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Анализ технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства
	Качественная и количественная оценка технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности
	Разработка предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения эффективности их автоматизированных ориентации, транспортирования, установки на технологическое оборудование и снятия с оборудования, обработки и сборки
	Контроль предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации
Необходимые умения	Использовать САД-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий средней сложности
	Разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности
	Рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности
	Рассчитывать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности

	сложности Оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации
Необходимые знания	Основные принципы работы в современных САД-системах
	Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности
	Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности
	Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности
	Критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности
	Показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности
	Процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Определение типа производства машиностроительных изделий средней сложности
	Выбор вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности, обеспечивающих удобство их автоматизированной обработки
	Составление технических заданий на проектирование исходных заготовок
	Контроль технических заданий на проектирование заготовок, подготовленных специалистами более низкой квалификации
	Анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности, с целью определения возможности их обеспечения в автоматизированном производстве
	Выбор схем базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности, позволяющих осуществлять их автоматизированную обработку и сборку
	Разработка технологических маршрутов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Выбор стандартных средств технологического оснащения, необходимых для

	реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Выбор стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Разработка технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения, необходимых для автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Разработка технических заданий на проектирование специальных контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Расчет значений припусков и промежуточных размеров на автоматизированную обработку поверхностей машиностроительных изделий средней сложности
	Выбор технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Расчет норм расхода материалов, инструментов, энергии на технологические операции автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Оформление технологической документации на технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
Необходимые умения	Определять тип производства на основе анализа программы выпуска машиностроительных изделий средней сложности
	Выбирать автоматизированные схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности
	Использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий средней сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки
	Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности, обеспечивающие удобство ее автоматизированной обработки
	Использовать САД-системы и PDM-системы для оформления технического задания на проектирование исходных заготовок
	Оценивать технические задания на проектирование исходных заготовок, подготовленные специалистами более низкой квалификации
	Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности, позволяющих осуществлять их автоматизированную обработку и сборку
	Расчитывать силы закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности
	Использовать системы САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов – аналогов для машиностроительных изделий средней сложности
	Использовать САРР-системы для редактирования типовых технологических процессов и технологических процессов – аналогов для машиностроительных изделий средней сложности
	Использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения,

	используемых в технологических процессах автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, используемых в технологических процессах автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Использовать САРР-системы и САПР производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Использовать САРР-системы для нормирования технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Устанавливать основные требования к специальным средствам технологического оснащения, разрабатываемым для реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Рассчитывать припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей машиностроительных изделий средней сложности
	Использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
Необходимые знания	Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности
	Основные автоматизированные методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности
	Основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий средней сложности
	Характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения
	Основные принципы работы в современных САД-системах
	Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности
	Основные технологические возможности заготовительных производств организации
	Принципы выбора технологических баз в автоматизированном производстве
	Типовые схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности в автоматизированном производстве
	Методики расчета сил закрепления
	Типовые технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Принципы поиска технологического процесса – аналога изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САРР-систем
	Основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах автоматизированного изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы их работы
	Технологические возможности средств технологического оснащения

	Принципы выбора средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Технологические возможности стандартных автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструмента
	Принципы выбора автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструмента
	Методика выбора технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САРР-систем
	Передовой отечественный и зарубежный опыт обеспечения качества автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности; способы повышения производительности технологических процессов; прогрессивные средства технологического оснащения
	Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	Основные принципы работы в современных САРР-системах
	Современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации
	Технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности, используемые в организации
	Процедуры согласования и утверждения технологической и конструкторской документации, принятые в организации
	Функциональные возможности и особенности работы в PDM- и ERP-системах, используемых в организации
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Код	В/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Разработка и редактирование электронных моделей элементов технологической системы, необходимых для разработки управляющих программ для автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности Формирование и внесение в САМ-систему исходной информации (системы				

	<p>координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка)</p> <p>Разработка планов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p> <p>Программирование технологических и вспомогательных переходов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p> <p>Адаптация управляющей программы к конкретному станку с ЧПУ с помощью постпроцессорной обработки</p> <p>Контроль управляющих программ, разработанных специалистами более низкой квалификации</p> <p>Оформление технологической документации операции обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>
Необходимые умения	<p>Использовать САД-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы</p> <p>Использовать библиотеки электронных моделей стандартных и унифицированных средств технологического оснащения, поставляемых их производителями</p> <p>Использовать САМ-системы для формирования исходной информации для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p> <p>Использовать САРР- и САМ-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок сложными операциями на станках с ЧПУ</p> <p>Использовать САМ-системы для определения типа траектории обработки поверхностей заготовок сложными операциями на станках с ЧПУ</p> <p>Использовать САМ-системы для создания инструментальных переходов</p> <p>Использовать САМ-системы для создания информационных сообщений</p> <p>Использовать САМ-системы для создания станочных циклов</p> <p>Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм высокопроизводительной обработки заготовок</p> <p>Использовать САМ-системы для создания измерительных циклов</p> <p>Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм обработки сложных контуров</p> <p>Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм многоосевой обработки</p> <p>Использовать САМ-системы для постпроцессорной обработки управляющих программ с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ</p> <p>Оценивать управляющие программы, разработанные специалистами более низкой квалификации</p> <p>Использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на сложные операции обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>
Необходимые знания	<p>Основные принципы работы в САД-системах</p> <p>САД-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных моделей</p> <p>Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности на станках с ЧПУ</p> <p>Принципы, методы и средства привязки «нуля» детали к «нулю» станка</p> <p>Типы систем ЧПУ технологического оборудования для выполнения операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p>

	Основные и вспомогательные команды языков программирования систем ЧПУ, специальные функции, их свойства и правила применения
	Основные принципы работы в САМ-системах
	САМ-системы, их функциональные возможности по разработке управляющих программ операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности на станках с ЧПУ
	Правила определения последовательности обработки поверхностей заготовок в операциях автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности, выполняемых на станках с ЧПУ
	Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности на станках с ЧПУ с применением САРР-систем
	Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности на станках с ЧПУ с применением баз данных производителей режущего инструмента
	Методы и режимы высокопроизводительной обработки материалов
	Методы обработки деталей сложной пространственной конфигурации
	Методы и средства проведения автоматических измерительных операций на станках с ЧПУ
	Методы и средства постпроцессорной обработки управляющих программ в САМ-системах
	Локальные нормативные акты, регламентирующие программирование станков с ЧПУ, используемых в организации
	Государственные стандарты и локальные нормативные акты, регламентирующие оформление конструкторской и технологической документации
	Современные САРР-системы, их функциональные возможности для оформления технологической документации на операции изготовления машиностроительных изделий средней сложности на станках с ЧПУ
	Особенности работы в PDM-системах, используемых в организации, их функциональные возможности
Другие характеристики	-

3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Контроль технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Код	В/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Обработка данных объективного контроля SCADA-системы для выявления причин брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий средней сложности				
	Подготовка предложений по предупреждению и ликвидации брака при				

	автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий средней сложности
	Внесение изменений в технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности и документацию на них
	Контроль предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации
Необходимые умения	Использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий средней сложности
	Проводить технологические эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты экспериментов с применением систем автоматизированного проектирования
	Использовать CAD- и CAPP-системы для редактирования технологической документации на технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению технологических процессов, разработанные специалистами более низкой квалификации
Необходимые знания	Параметры и режимы технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Виды и причины брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий средней сложности
	Технологические факторы, вызывающие погрешности автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Основные принципы работы в современных CAPP-системах
	Современные CAPP-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Методики проведения экспериментов
	Методики обработки экспериментальных данных
	Нормативно-технические и руководящие документы по управлению изменениями в технологической документации
	Процедуры согласования и утверждения изменений в технологической и конструкторской документации, принятые в организации
	Функциональные возможности и особенности работы в PDM- и ERP-системах, используемых в организации
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	Код	С	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей	Инженер-технолог в машиностроении I категории Инженер-технолог I категории Ведущий инженер-технолог в машиностроении Ведущий инженер-технолог
-----------------------------------	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – магистратура или специалитет
Требования к опыту практической работы	Для должностей инженеров I категории не менее одного года в должности инженера-технолога II категории в механосборочном производстве Для должностей ведущих инженеров не менее одного года в должности инженера-технолога I категории в механосборочном производстве
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Прохождение обучения мерам пожарной безопасности Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда
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	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.15.04.01	Машиностроение
	2.15.04.02	Технологические машины и оборудование
	2.15.04.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
	2.15.05.01	Проектирование технологических машин и комплексов

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности в условиях автоматизированного производства	Код	С/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности в условиях автоматизированного производства
	Качественная и количественная оценка технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности
	Разработка предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения эффективности их автоматизированной ориентации, транспортирования, установки на технологическое оборудование и снятия с оборудования, обработки и сборки
	Контроль предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации
Необходимые умения	Использовать САД-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий высокой сложности
	Разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности
	Рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности
	Рассчитывать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности
	Оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации
Необходимые знания	Основные принципы работы в современных САД-системах
	Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий высокой сложности
	Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности
	Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности
	Критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности
	Показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности
	Процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование

Разработка технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности

Код

C/02.7

Уровень
(подуровень)
квалификации

7

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Определение типа производства машиностроительных изделий высокой сложности
	Выбор вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий высокой сложности, обеспечивающих удобство их автоматизированной обработки
	Синтез технических заданий на проектирование исходных заготовок
	Контроль технических заданий на проектирование заготовок, подготовленных специалистами более низкой квалификации
	Анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности, с целью определения возможности их обеспечения в автоматизированном производстве
	Выбор схем базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности, позволяющих осуществлять их автоматизированную обработку и сборку
	Расчет требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности
	Разработка технологических маршрутов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Выбор стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Выбор стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Разработка технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения, необходимых для автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Разработка технических заданий на проектирование специальных контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Расчет значений припусков и промежуточных размеров на автоматизированную обработку поверхностей машиностроительных изделий высокой сложности
	Расчет точности обработки при проектировании операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Выбор технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
Расчет норм расхода материалов, инструментов, энергии на технологические операции автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	
Оформление технологической документации на технологические процессы	

	автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий
	Контроль технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации
Необходимые умения	Определять тип производства на основе анализа программы выпуска машиностроительных изделий высокой сложности
	Выбирать автоматизированные схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности
	Использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий высокой сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки
	Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий высокой сложности, обеспечивающие удобство ее автоматизированной обработки
	Использовать САД-системы и PDM-системы для оформления технического задания на проектирование исходных заготовок
	Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности, позволяющих осуществлять их автоматизированную обработку и сборку
	Использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов – аналогов для машиностроительных изделий высокой сложности
	Использовать САРР-системы для редактирования типовых технологических процессов и технологических процессов – аналогов для машиностроительных изделий высокой сложности
	Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, используемых в технологических процессах автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Устанавливать основные требования к специальным средствам технологического оснащения, разрабатываемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Устанавливать основные требования к специальным контрольно-измерительным приборам и инструменту, используемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Использовать САРР-системы и САПР производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
Использовать САРР-системы для нормирования технологических операций	

	автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более низкой квалификации
	Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Рассчитывать припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей машиностроительных изделий высокой сложности
	Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
Необходимые знания	Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности
	Автоматизированные методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности
	Технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий высокой сложности
	Характеристики видов исходных заготовок и методов их получения
	Принципы работы в современных САД-системах
	Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий высокой сложности
	Технологические возможности заготовительных производств организации
	Принципы выбора технологических баз в автоматизированном производстве
	Типовые схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности в автоматизированном производстве
	Типовые технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Принципы поиска технологического процесса – аналога изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем
	Основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах автоматизированного изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы их работы
	Основные технологические возможности стандартных средств технологического оснащения
	Принципы выбора средств технологического оснащения
	Основные технологические возможности стандартных автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструмента
	Технологические возможности средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
Принципы выбора автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструмента	
Методика выбора технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем	

	Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
	Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	Основные принципы работы в современных САРР-системах
	Современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации
	Технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, используемые в организации
	Процедуры согласования и утверждения технологической и конструкторской документации, принятые в организации
	Функциональные возможности и особенности работы в PDM- и ERP-системах, используемых в организации
Другие характеристики	-

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	Код	C/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка и редактирование электронных моделей элементов технологической системы, необходимых для разработки управляющих программ для автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Формирование и внесение в САМ-систему исходной информации (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка)
	Разработка планов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Программирование технологических и вспомогательных переходов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Адаптация управляющей программы к конкретному станку с ЧПУ с помощью постпроцессорной обработки
	Контроль управляющих программ, разработанных специалистами более низкой квалификации

	Оформление технологической документации операции обработки заготовок на станках с ЧПУ
Необходимые умения	Использовать CAD-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы
	Использовать библиотеки электронных моделей стандартных и унифицированных средств технологического оснащения, поставляемых их производителями
	Использовать САМ-системы для формирования исходной информации для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
	Использовать CAPP- и САМ-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложными операциями на станках с ЧПУ
	Использовать САМ-системы для определения типа траектории обработки поверхностей заготовок особо сложными операциями на станках с ЧПУ
	Использовать САМ-системы для создания инструментальных переходов
	Использовать САМ-системы для создания информационных сообщений
	Использовать САМ-системы для создания станочных циклов
	Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм высокопроизводительной обработки заготовок
	Использовать САМ-системы для создания измерительных циклов
	Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм обработки сложных контуров
	Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм многоосевой обработки
	Использовать САМ-системы для создания параметрических программ и подпрограмм
	Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм многошпиндельной обработки
	Использовать САМ-системы для постпроцессорной обработки управляющих программ с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ
Использовать CAD- и CAPP-системы для оформления технологической документации на особо сложные операции обработки заготовок на станках с ЧПУ	
Оценивать управляющие программы, разработанные специалистами более низкой квалификации	
Необходимые знания	Основные принципы работы в CAD-системах
	CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных моделей
	Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности на станках с ЧПУ
	Принципы, методы и средства привязки «нуля» детали к «нулю» станка
	Типы систем ЧПУ технологического оборудования для выполнения операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Основные и вспомогательные команды языков программирования систем ЧПУ, специальные функции, их свойства и правила применения
	Основные принципы работы в САМ-системах
	САМ-системы, их функциональные возможности по разработке управляющих программ операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности на станках с ЧПУ

	Правила определения последовательности обработки поверхностей заготовок в операциях автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, выполняемых на станках с ЧПУ
	Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности на станках с ЧПУ с применением САРР-систем
	Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности на станках с ЧПУ с применением баз данных производителей режущего инструмента
	Методы и режимы высокопроизводительной обработки материалов
	Методы обработки деталей сложных пространственных конфигураций
	Методы и средства проведения автоматических измерительных операций на станках с ЧПУ
	Способы разработки управляющих программ для параллельного выполнения на нескольких каналах
	Методы и средства постпроцессорной обработки управляющих программ в САМ-системах
	Локальные нормативные акты, регламентирующие программирование станков с ЧПУ, используемых в организации
	Государственные стандарты и локальные нормативные акты, регламентирующие оформление конструкторской и технологической документации
	Современные САРР-системы, их функциональные возможности для оформления технологической документации на операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности на станках с ЧПУ
	Особенности работы в PDM-системах, используемых в организации, их функциональные возможности
Другие характеристики	-

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Контроль технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	Код	C/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Обработка данных объективного контроля SCADA-систем для выявления причин брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности
	Подготовка предложений по предупреждению и ликвидации брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности
	Внесение изменений в технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности и

	документацию на них
	Контроль предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации
Необходимые умения	Использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности
	Планировать технологические эксперименты
	Использовать CAD- и CAPP-системы для редактирования технологической документации на технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению технологических процессов, разработанные специалистами более низкой квалификации
Необходимые знания	Параметры и режимы технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Виды и причины брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности
	Технологические факторы, вызывающие погрешности автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Основные принципы работы в современных CAPP-системах
	Современные CAPP-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	Методики планирования экспериментов
	Нормативно-технические и руководящие документы по управлению изменениями в технологической документации
	Процедуры согласования и утверждения изменений в технологической и конструкторской документации, принятые в организации
	Функциональные возможности и особенности работы в PDM- и ERP-системах, используемых в организации
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

Совет по профессиональным квалификациям в машиностроении, город Москва
Заместитель председателя Петракова Ольга Геннадьевна

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	АО «Нижегородский завод 70-летия Победы», город Нижний Новгород
2	Ассоциация «Лига содействия оборонным предприятиям», город Москва
3	ООО «Союз машиностроителей России», город Москва
4	ОООР «Союз машиностроителей России», город Москва
5	ПАО «ОДК-Кузнецов», город Самара
6	ПАО «ОДК-Сатурн», город Рыбинск, Ярославская область
7	ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет «СТАНКИН», город Москва
8	ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», город Москва
9	ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, город Москва

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

³ Приказ Минтруда России, Минздрава России от 31 декабря 2020 г. № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62278), действует до 1 апреля 2027 г.; приказ Минздрава России от 28 января 2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62277) с изменениями, внесенными приказом Минздрава России от 1 февраля 2022 г. № 44н (зарегистрирован Минюстом России 9 февраля 2022 г., регистрационный № 67206), действует до 1 апреля 2027 г.

⁴ Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации», действует до 31 декабря 2026 г. включительно.

⁵ Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда», действует до 1 сентября 2026 г.

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.