УТВЕРЖДЕН

приказом Министерства

труда и социальной защиты Российской Федерации

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

**Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства**

|  |
| --- |
| 392 |
| Регистрационный номер |

Содержание

[I. Общие сведения 1](#_Toc170589495)

[II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) 2](#_Toc170589496)

[III. Характеристика обобщенных трудовых функций 4](#_Toc170589497)

[3.1. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка автоматизированного производства простых деталей машиностроения» 4](#_Toc170589498)

[3.2. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка автоматизированного производства деталей машиностроения средней сложности» 10](#_Toc170589499)

[3.3. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка автоматизированного производства сложных деталей машиностроения» 19](#_Toc170589500)

[3.4. Обобщенная трудовая функция «Технологическая подготовка автоматизированного производства особо сложных деталей машиностроения» 27](#_Toc170589501)

[IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта 37](#_Toc170589502)

# I. Общие сведения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Технологическая подготовка автоматизированного механосборочного производства |  | 40.083 |
| (наименование вида профессиональной деятельности) | | Код |

Основная цель вида профессиональной деятельности:

|  |
| --- |
| Обеспечение качества и производительности изготовления машиностроительных деталей в автоматизированном производстве |

Группа занятий:

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

Отнесение к видам экономической деятельности:

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
| код | наименование | уровень квалификации | наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| A | Технологическая подготовка автоматизированного производства простых деталей машиностроения | 4 | Обеспечение технологичности конструкций простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | A/01.4 | 4 |
| Разработка технологических процессов изготовления простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | A/02.4 | 4 |
| Разработка управляющих программ (далее – УП) для изготовления простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | A/03.4 | 4 |
| Контроль технологических процессов изготовления простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | A/04.4 | 4 |
| B | Технологическая подготовка автоматизированного производства деталей машиностроения средней сложности | 5 | Обеспечение технологичности конструкций деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства | B/01.5 | 5 |
| Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства | B/02.5 | 5 |
| Разработка УП для изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства | B/03.5 | 5 |
| Контроль технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства | B/04.5 | 5 |
| C | Технологическая подготовка автоматизированного производства сложных деталей машиностроения | 6 | Обеспечение технологичности конструкций сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | С/01.6 | 6 |
| Разработка технологических процессов изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | С/02.6 | 6 |
| Разработка УП для изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | С/03.6 | 6 |
| Контроль технологических процессов изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | С/04.6 | 6 |
| D | Технологическая подготовка автоматизированного производства особо сложных деталей машиностроения | 7 | Обеспечение технологичности конструкций особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | D/01.7 | 7 |
| Разработка технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | D/02.7 | 7 |
| Разработка УП для изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | D/03.7 | 7 |
| Контроль технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | D/04.7 | 7 |

# III. Характеристика обобщенных трудовых функций

## 3.1. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Технологическая подготовка автоматизированного производства простых деталей машиностроения | Код | А | Уровень квалификации | 4 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  | |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | | | | | | |
| Возможные наименования должностей, профессий | Техник-программист автоматизированных производств  Техник-программист по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ  Техник-технолог автоматизированных производств  Техник-программист в машиностроении  Техник-технолог в машиностроении  Техник-технолог  Техник-программист автоматизированных производств II категории  Техник-программист по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ II категории  Техник-технолог автоматизированных производств II категории  Техник-программист в машиностроении II категории  Техник-технолог в машиностроении II категории  Техник-технолог II категории  Техник-программист автоматизированных производств I категории  Техник-программист по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ I категории  Техник-технолог автоматизированных производств I категории  Техник-программист в машиностроении I категории  Техник-технолог в машиностроении I категории  Техник-технолог I категории | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена |
| Требования к опыту практической работы | Для должностей техников II категории не менее шести месяцев в должности техника в автоматизированном механосборочном производстве  Для должностей техников I категории не менее шести месяцев в должности техника II категории в автоматизированном механосборочном производстве |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров[[3]](#endnote-3)  Прохождение обучения мерам пожарной безопасности[[4]](#endnote-4)  Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте[[5]](#endnote-5)  Наличие I квалификационной группы по электробезопасности[[6]](#endnote-6) |
| 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 |
| ЕКСД[[7]](#endnote-7) | - | Техник-технолог |
| ОКПДТР[[8]](#endnote-8) | 27120 | Техник-технолог |
| ОКСО[[9]](#endnote-9) | 2.15.02.07 | Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) |
| 2.15.02.08 | Технология машиностроения |

### 3.1.1. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Обеспечение технологичности конструкций простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | | | | Код | | A/01.4 | Уровень (подуровень) квалификации | | 4 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала | |  | | |  | |
|  | |  | | | | Код оригинала | | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Анализ технологичности конструкции простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Оценка технологичности простых деталей машиностроения |
| Разработка предложений по изменению конструкции простых деталей машиностроения с целью повышения эффективности их автоматизированных ориентации, обработки, установки, снятия с технологического оборудования транспортирования |
| Необходимые умения | Читать конструкторскую документацию на изготовление простых деталей машиностроения |
| Выявлять нетехнологичные конструктивные элементы простых деталей машиностроения |
| Рассчитывать основные и дополнительные показатели количественной оценки технологичности конструкции простых деталей машиностроения |
| Необходимые знания | Этапы разработки конструкций простых деталей машиностроения |
| Системы автоматизированного проектирования (далее – CAD-системы), базовый функционал и принципы работы в них |
| Особенности обеспечения технологичности конструкций в условиях автоматизированного производства |
| Последовательность действий при оценке технологичности конструкции простых деталей машиностроения |
| Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции простых деталей машиностроения |
| Основные и дополнительные показатели количественной оценки технологичности конструкции простых деталей машиностроения |
| Формулы расчета количественных показателей оценки технологичности |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности, применяемые в организации |
| Другие характеристики | - |

### 3.1.2. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технологических процессов изготовления простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | | | | Код | | A/02.4 | Уровень (подуровень) квалификации | | 4 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала | |  | | |  | |
|  | |  | | | | Код оригинала | | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Анализ технических требований, предъявляемых к простым изделиям машиностроения изготавливаемых в условиях автоматизированного производства |
| Определение последовательности обработки поверхностей заготовок простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Определение норм времени на выполнение операций обработки для изготовления простых деталей машиностроения |
| Определение типа производства простых деталей машиностроения |
| Выбор вида и методов изготовления исходных заготовок простых деталей машиностроения, обеспечивающих их автоматизированную обработку |
| Выбор стандартных приспособлений и инструментов необходимых для реализации технологических процессов изготовления простых деталей машиностроения под руководством специалиста более высокой квалификации |
| Выбор схем базирования и закрепления заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании под руководством специалиста более высокой квалификации |
| Выбор автоматизированного оборудования для изготовления простых деталей машиностроения под руководством специалиста более высокой квалификации |
| Составление технических заданий на проектирование исходных заготовок простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Составление технических заданий на проектирование исходных заготовок простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Разработка технологических маршрутов изготовления простых деталей машиностроения под руководством специалиста более высокой квалификации |
| Оформление технологической документации на разработанные технологические процессы изготовления простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства в соответствии с единой системой технологической документации (далее – ЕСТД) |
| Необходимые умения | Использовать табличный и расчетно-аналитический методы для определения типа производства простых деталей машиностроения |
| Использовать базовые инструменты CAD-системы для управления данными простого изделия машиностроения при формировании технического задания на проектирование исходных заготовок |
| Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки, обеспечивающие удобство её обработки, для изготовления простых деталей машиностроения |
| Выбирать типы автоматизированного оборудования для изготовления простых деталей машиностроения |
| Рассчитывать нормы времени на выполнение технологических операций обработки |
| Определять порядок выполнения переходов и установов с учетом особенностей проектирования технологических процессов обработки на автоматизированном оборудовании |
| Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения технологических операций обработки на автоматизированном оборудовании |
| Анализировать схемы базирования исходных заготовок простых деталей машиностроения |
| Выбирать технологические режимы обработки заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на автоматизированном оборудовании для закрепления исходных заготовок простых деталей машиностроения |
| Использовать автоматизированную систему технологической подготовки производства (далее – CAPP-система ) для оформления технологической документации на изготовление простых деталей машиностроения |
| Необходимые знания | Этапы подготовки производства в соответствии с единой системой технологической подготовки производства (далее – ЕСТПП) |
| Методы определения типа производства |
| Отраслевые стандарты и нормали, используемые на предприятии |
| Основные программные инструменты CAD-системы |
| Виды, конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на автоматизированном оборудовании |
| Типовые технологические процессы изготовления простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Правила выбора технологических баз при назначении операций обработки на автоматизированном оборудовании |
| Виды и назначение автоматизированного технологического оборудования |
| Принципы и последовательность выполнения технологических операций обработки исходных заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Конструкции и назначение станочных приспособлений для зажима исходных заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Приспособления, инструменты, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации |
| Марки и свойства материалов, используемые в машиностроении |
| Методики определения операционных припусков и назначения допусков на межпереходные размеры |
| Основы теории резания материалов и формообразования поверхностей |
| Методики определения технологических режимов обработки деталей машиностроения |
| Методика расчета норм времени |
| Процедуры согласования и утверждения технологической и конструкторской документации, принятые в организации |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Другие характеристики | - |

### 3.1.3. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка УП для изготовления простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | | | | Код | | A/03.4 | Уровень (подуровень) квалификации | | 4 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала | |  | | |  | |
|  | |  | | | | Код оригинала | | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Разработка планов операций изготовления простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Составление УП обработки заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Редактирование УП обработки заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании под руководством более опытного специалиста |
| Контроль УП обработки заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Необходимые умения | Определять поверхности простых деталей машиностроения для составления УП их обработки на автоматизированном оборудовании |
| Определять последовательность обработки поверхностей простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Разрабатывать структуру УП обработки заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП на обработку заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Вносить изменения в структуру УП |
| Использовать автоматизированные системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (далее – CAM-системы) для составления УП на обработку заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Формировать электронные файлы УП на обработку заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Записывать и считывать файлы УП на обработку заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании на программоносители |
| Необходимые знания | Структура УП |
| Синтаксис УП |
| Форматы передачи данных УП |
| Символы кодирования геометрических функций в УП |
| Символы кодирования технологических функций в УП |
| Символы кодирования вспомогательных функций в УП |
| Типы устройств числового программного управления (далее – УЧПУ) |
| CAM-системы, их функциональные возможности по разработке управляющих программ изготовления машиностроительных деталей |
| Оси координат и направления движений рабочих органов автоматизированного оборудования |
| Виды программируемой интерполяции на УЧПУ |
| Виды программоносителей для УЧПУ |
| Способы кодирования геометрической информации в УП |
| Способы кодирования технологической информации в УП |
| Способы кодирования вспомогательной информации в УП |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Другие характеристики | - |

### 3.1.4. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Контроль технологических процессов изготовления простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | Код | A/04.4 | Уровень (подуровень) квалификации | 4 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Сбор данных объективного контроля системы сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объектах (далее – SCADA-системы) для выявления причин дефектов при изготовлении простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Внесение изменений в УП на обработку заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании по результатам контроля ТП под руководством специалиста более высокой квалификации |
| Внесение изменений в документацию на технологические процессы изготовлении простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства под руководством специалиста более высокой квалификации |
| Необходимые умения | Использовать SCADA-системы для сбора данных о изготовлении простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать САМ-системы для редактирования УП обработку заготовок простых деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Использовать CAPP-системы для редактирования технологической документации на технологические процессы изготовления простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Необходимые знания | Виды и причины дефектов при изготовлении простых машиностроительных деталей в условиях автоматизированного производства |
| Параметры и режимы технологических процессов изготовления простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологических процессов изготовления простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления простых деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Основные принципы работы в CAPP-системах |
| Функциональные возможности SCADA-систем |
| Нормативно-технические и руководящие документы по управлению изменениями в технологической документации |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Процедуры согласования и утверждения изменений в технологической и конструкторской документации, принятые в организации |
| Другие характеристики | - |

## 3.2. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Технологическая подготовка автоматизированного производства деталей машиностроения средней сложности | Код | B | Уровень квалификации | 5 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Возможные наименования должностей, профессий | Инженер-программист автоматизированных производств  Инженер-программист по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ  Инженер-технолог автоматизированных производств  Инженер-программист в машиностроении  Инженер-технолог в машиностроении  Инженер-технолог  Инженер-программист автоматизированных производств III категории  Инженер-программист по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ III категории Инженер-технолог автоматизированных производств III категории  Инженер-программист в машиностроении III категории  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 области технологической подготовки автоматизированного производства машиностроительных деталей при наличии среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена  или  без требований к опыту практической работы при наличии высшего образования – бакалавриат, специалитет  Для должностей инженеров III категории не менее шести месяцев в должности инженера без категории в области технологической подготовки автоматизированного производства машиностроительных деталей |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров  Прохождение обучения мерам пожарной безопасности  Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте  Наличие I квалификационной 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 | 22854 | Инженер-технолог |
| ОКСО | 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 |

### 3.2.1. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Обеспечение технологичности конструкций деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства | Код | B/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 деталей машиностроения средней сложности, изготавливаемых в условиях автоматизированного производства |
| Оценка технологичности деталей машиностроения средней сложности |
| Разработка предложений по изменению конструкции деталей машиностроения средней сложности с целью повышения эффективности их автоматизированных ориентации, обработки, установки, снятия с технологического оборудования транспортирования |
| Необходимые умения | Читать и анализировать конструкторскую документацию на детали машиностроения средней сложности |
| Выявлять нетехнологичные конструктивные элементы деталей машиностроения средней сложности |
| Рассчитывать основные и дополнительные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности |
| Использовать CAD-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции деталей машиностроения средней сложности |
| Применять показатели технологичности для повышения технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности |
| Необходимые знания | Этапы разработки конструкций деталей машиностроения средней сложности |
| CAD-системы, базовый функционал и принципы работы в них |
| Особенности обеспечения технологичности конструкций в условиях автоматизированного производства |
| Последовательность действий при оценке технологичности конструкции деталей средней сложности |
| Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности |
| Основные и дополнительные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности |
| Формулы расчета количественных показателей оценки технологичности деталей машиностроения средней сложности |
| Процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных деталей средней сложности с целью повышения их технологичности |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности |
| Другие характеристики | - |

### 3.2.2. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства | Код | B/02.5 | 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 машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Определение последовательности обработки поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Определение норм времени на выполнение операций обработки для изготовления деталей машиностроения средней сложности |
| Определение типа производства деталей машиностроения средней сложности |
| Выбор вида и методов изготовления исходных заготовок деталей машиностроения средней сложности, обеспечивающих их автоматизированную обработку |
| Выбор стандартных приспособлений и инструментов, необходимых для реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Выбор схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности на автоматизированном оборудовании |
| Выбор автоматизированного оборудования для изготовления деталей машиностроения средней сложности |
| Составление технических заданий на проектирование исходных заготовок простых деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Проектирование специальных приспособлений, необходимых для реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Назначение технологических режимов на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Расчет норм расхода материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Оформление технологической документации на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства в соответствии с ЕСТД |
| Необходимые умения | Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности |
| Использовать базовые инструменты CAD-системы для управления данными деталей машиностроения средней сложности при формировании технического задания на проектирование исходных заготовок |
| Использовать CAD-системы для выявления конструктивных особенностей деталей машиностроения средней сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки |
| Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки, обеспечивающие удобство её обработки, для изготовления деталей машиностроения средней сложности |
| Использовать CAD-системы и системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы) для оформления технического задания на проектирование исходных заготовок деталей машиностроения средней сложности |
| Выбирать типы автоматизированного оборудования для изготовления деталей машиностроения средней сложности |
| Рассчитывать нормы времени на выполнение технологических операций обработки |
| Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности, позволяющих осуществлять их автоматизированную обработку и сборку |
| Использовать CAPP‑системы для поиска типовых технологических процессов для изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы для определения технологических возможностей стандартных приспособлений и инструментов, используемых в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAD-системы для проектирования специальных приспособлений, используемых в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы для определения технологических возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструментов, используемых в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы и CAМ-системы для выбора технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAD-системы и CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Необходимые знания | Этапы подготовки производства в соответствии ЕСТПП |
| Отраслевые стандарты и нормали, используемые на предприятии |
| Основные программные инструменты CAD-системы |
| Виды, конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на автоматизированном оборудовании |
| Принципы и последовательность выполнения технологических операций обработки исходных заготовок деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Конструкции и назначение станочных приспособлений для зажима исходных заготовок деталей машиностроения средней сложности на автоматизированном оборудовании. |
| Приспособления, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации |
| Марки и свойства материалов, используемые в машиностроении |
| Методики определения операционных припусков и назначения допусков на межпереходные размеры |
| Основы теории резания материалов и формообразования поверхностей |
| Методики определения технологических режимов обработки деталей машиностроения средней сложности |
| Характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения |
| Основные технологические возможности заготовительных производств организации |
| Принципы выбора технологических баз в автоматизированном производстве |
| Типовые схемы базирования и закрепления заготовок и деталей деталей машиностроения средней сложности |
| Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности на автоматизированном оборудовании. |
| Основные приспособления и инструменты, используемые в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы их работы |
| Основные технологические возможности приспособлений и инструментов |
| Принципы выбора приспособлений и инструментов |
| Основные технологические возможности стандартных автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструментов |
| Принципы выбора автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструментов |
| Методика выбора технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления деталей машиностроения средней сложности с применением CAPP-систем |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Основные принципы работы в CAPP-системах |
| Методика расчета норм времени |
| Процедуры согласования и утверждения технологической и конструкторской документации, принятые в организации |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Функциональные возможности и особенности работы в PDM- системах, используемых в организации |
| Другие характеристики | - |

### 3.2.3. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка УП для изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства | Код | B/03.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Разработка планов операций изготовления деталей машиностроения средней сложности на автоматизированном оборудовании |
| Составление УП обработки заготовок деталей машиностроения средней сложности на автоматизированном оборудовании |
| Формирование и внесение в систему подготовки УП для станков с ЧПУ исходной информации (системы координат, режущий инструмент, рабочие плоскости, таблицы коррекции инструментов, таблицы точек) для изготовления деталей машиностроения средней сложности |
| Редактирование УП обработки заготовок деталей машиностроения средней сложности на автоматизированном оборудовании |
| Контроль УП обработки заготовок деталей машиностроения средней сложности на автоматизированном оборудовании |
| Адаптация с помощью постпроцессора УП к конкретному станку с ЧПУ |
| 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 приспособлений, поставляемых их производителями |
| Использовать CAM-системы для формирования исходной информации для операций обработки заготовок на станках с ЧПУ |
| Использовать CAPP-системы и CAM-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок на станках с ЧПУ |
| Использовать CAM-системы для определения типа траектории обработки поверхностей заготовок на станках с ЧПУ |
| Использовать CAM-системы для создания инструментальных переходов |
| Использовать CAM-системы для создания информационных сообщений |
| Использовать CAM-системы для создания технологических циклов |
| Использовать CAM-системы для постпроцессорной обработки УП с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ |
| Вносить изменения в структуру УП |
| Использовать CAD-системы и CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические операции обработки заготовок на станках с ЧПУ |
| Необходимые знания | Основные принципы работы в CAD-системах |
| CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных геометрических моделей |
| Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании операций автоматизированного изготовления деталей машиностроения средней 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 деталей машиностроения средней сложности |
| Основные и вспомогательные команды языков программирования систем ЧПУ, специальные функции, их свойства и правила применения |
| Основные принципы работы в CAM-системах |
| CAM-системы, их функциональные возможности по разработке УП операций автоматизированного изготовления деталей машиностроения средней сложности на станках с ЧПУ |
| Правила определения последовательности обработки поверхностей заготовок в операциях автоматизированного изготовления деталей машиностроения средней сложности, выполняемых на станках с ЧПУ |
| Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления деталей машиностроения средней сложности на станках с ЧПУ с применением CAPP-систем |
| Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления деталей машиностроения средней сложности на станках с ЧПУ с применением баз данных производителей режущих инструментов |
| Методы и средства постпроцессорной обработки УП в CAM-системах |
| Локальные нормативные акты, регламентирующие программирование станков с ЧПУ, используемых в организации |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| CAPP-системы, их функциональные возможности для оформления технологической документации на операции изготовления деталей машиностроения 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 изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства | Код | B/04.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Сбор данных объективного контроля при помощи SCADA-системы для выявления причин дефектов при изготовлении деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства в условиях автоматизированного производства |
| Обработка данных объективного контроля SCADA-системы для выявления причин дефектов при изготовлении деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Внесение изменений в УП на обработку заготовок деталей машиностроения средней сложности на автоматизированном оборудовании по результатам контроля ТП |
| Внесение изменений в документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Необходимые умения | Использовать SCADA-системы для сбора данных о изготовлении деталей машиностроения средней сложности и выявления причин дефектов в условиях автоматизированного производства |
| Анализировать производственную ситуацию для выявления причин дефектов при изготовлении деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства, используя данные SCADA-системы |
| Использовать CAPP-системы для редактирования технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Разрабатывать предложения по изменениям в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства для устранения дефектов |
| Необходимые знания | Виды и причины дефектов при изготовлении деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Правила эксплуатации приспособлений и инструментов, используемых при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности в условиях автоматизированного производства |
| Основные принципы работы в CAPP-системах |
| Функциональные возможности SCADA-систем |
| Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности |
| Нормативно-технические и руководящие документы по управлению изменениями в технологической документации |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Процедуры согласования и утверждения изменений в технологической и конструкторской документации, принятые в организации |
| Другие характеристики | - |

## 3.3. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Проектирование технологических процессов изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | Код | C | Уровень квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Возможные наименования должностей | Инженер-программист автоматизированных производств II категории  Инженер-программист по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ II категории  Инженер-технолог автоматизированных производств II категории  Инженер-программист в машиностроении II категории  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 двух лет инженером-технологом III категории в области технологической подготовки автоматизированного производства машиностроительных деталей при наличии высшего образования – бакалавриат  Не менее шести месяцев инженером-технологом III категории в области технологической подготовки автоматизированного производства машиностроительных деталей при наличии высшего образования – магистратура или специалитет |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров  Прохождение обучения мерам пожарной безопасности  Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте  Наличие I квалификационной 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 | 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 |

### 3.3.1. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Технологическая подготовка автоматизированного производства сложных деталей | Код | C/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 сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Оценка технологичности конструкции сложных деталей машиностроения |
| Качественная и количественная оценка технологичности конструкции сложных деталей машиностроения |
| Разработка предложений по изменению конструкции сложных деталей машиностроения с целью повышения эффективности их автоматизированных ориентации, обработки, установки, снятия с технологического оборудования транспортирования |
| Контроль предложений по повышению технологичности конструкции простых деталей и деталей средней сложности, внесенных специалистами более низкой квалификации |
| Необходимые умения | Читать и анализировать конструкторскую документацию на сложные детали машиностроения |
| Выявлять нетехнологичные конструктивные элементы сложных деталей машиностроения |
| Использовать CAD-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции сложных деталей машиностроения |
| Рассчитывать основные и дополнительные показатели количественной оценки технологичности конструкции сложных деталей машиностроения |
| Применять показатели технологичности для повышения технологичности конструкции сложных деталей машиностроения |
| Оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации |
| Необходимые знания | Этапы разработки конструкций сложных деталей машиностроения |
| CAD-системы, базовый функционал и принципы работы в них |
| Особенности обеспечения технологичности конструкций в условиях автоматизированного производства |
| Последовательность действий при оценке технологичности конструкции сложных деталей машиностроения |
| Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции сложных деталей машиностроения |
| Основные и дополнительные показатели количественной оценки технологичности конструкции сложных деталей машиностроения |
| Формулы расчета количественных показателей оценки технологичности сложных деталей машиностроения |
| Процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции сложных деталей машиностроения |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности |
| Другие характеристики | - |

### 3.3.2. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технологических процессов изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | Код | C/02.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Анализ технических требований, предъявляемых к сложным деталеям машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Определение последовательности обработки поверхностей заготовок сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Определение норм времени на выполнение операций обработки для изготовления сложных деталей машиностроения |
| Определение типа производства сложных деталей машиностроения |
| Выбор вида и методов изготовления исходных заготовок сложных деталей машиностроения, обеспечивающих их автоматизированную обработку |
| Выбор стандартных приспособлений и инструментов, необходимых для реализации технологических процессов изготовления сложных деталей машиностроения |
| Выбор схем базирования и закрепления заготовок сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Выбор автоматизированного оборудования для изготовления сложных деталей машиностроения |
| Составление технических заданий на проектирование исходных заготовок сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Расчет значений припусков и промежуточных размеров обрабатываемых поверхностей сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Разработка технических заданий на проектирование специальной технологической оснастки для реализации технологических процессов изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Проектирование специальных приспособлений, необходимых для реализации технологических процессов изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Разработка технологических маршрутов изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Расчет норм расхода материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Назначение технологических режимов на технологические операции изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Разработка технологических маршрутов изготовления сложных деталей машиностроения |
| Назначение технологических режимов на технологические операции изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Оформление технологической документации на разработанные технологические процессы изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства в соответствии с ЕСТД |
| Необходимые умения | Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей сложных деталей машиностроения |
| Использовать базовые инструменты CAD-системы для управления данными сложных деталей машиностроения при формировании технического задания на проектирование исходных заготовок |
| Использовать CAD-системы для выявления конструктивных особенностей сложных деталей машиностроения, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки |
| Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки, обеспечивающие удобство её обработки, для изготовления сложных деталей машиностроения |
| Использовать CAD-системы и PDM-системы для оформления технического задания на проектирование исходных заготовок сложных деталей машиностроения |
| Выбирать типы автоматизированного оборудования для изготовления сложных деталей машиностроения |
| Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок сложных деталей машиностроения, позволяющих осуществлять их автоматизированную обработку и сборку |
| Использовать CAPP‑системы для поиска типовых технологических процессов для изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы для определения технологических возможностей приспособлений и инструментов, используемых в технологических процессах изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы для определения технологических возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструментов, используемых в технологических процессах изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы и каталоги производителей режущих инструментов для выбора технологических режимов технологических операций изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAD-системы и CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы и CAD-системы для расчетов значений припусков и промежуточных размеров |
| Использовать PDM-системы для оформления технических заданий на проектирование специально технологической оснастки |
| Назначать технические требования к специальной технологической оснастке |
| Необходимые знания | Этапы подготовки производства в соответствии ЕСТПП |
| Отраслевые стандарты и нормали, используемые на предприятии |
| Основные программные инструменты CAD-системы |
| Виды, конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на автоматизированном оборудовании |
| Принципы и последовательность выполнения технологических операций обработки исходных заготовок сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Конструкции и назначение станочных приспособлений для зажима исходных заготовок сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании. |
| Приспособления, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации |
| Марки и свойства материалов, используемые в машиностроении |
| Методики определения операционных припусков и назначения допусков на межпереходные размеры |
| Основы теории резания материалов и формообразования поверхностей |
| Методики определения технологических режимов обработки сложных деталей машиностроения |
| Характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения |
| Основные технологические возможности заготовительных производств организации |
| Принципы выбора технологических баз в автоматизированном производстве |
| Типовые схемы базирования и закрепления заготовок и деталей сложных деталей машиностроения |
| Типовые технологические процессы изготовления сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании. |
| Основные приспособления и инструменты, используемые в технологических процессах изготовления сложных деталей машиностроения, и принципы их работы |
| Основные технологические возможности приспособлений и инструментов |
| Принципы выбора приспособлений |
| Основные технологические возможности стандартных автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструментов |
| Принципы выбора автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструментов |
| Методика выбора технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления сложных деталей машиностроения с применением CAPP-систем |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Основные принципы работы в CAPP-системах |
| Методика расчета норм времени |
| Процедуры согласования и утверждения технологической и конструкторской документации, принятые в организации |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Функциональные возможности и особенности работы в PDM- системах, используемых в организации |
| Другие характеристики | - |

### 3.3.3. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка УП для изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | Код | C/03.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Разработка планов операций изготовления сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Разработка траекторий движения инструментов и их комбинаций для обработки сложных деталей машиностроения при помощи CAM-системы |
| Разработка подпрограмм в составе основной УП для обработки заготовок сложных деталей машиностроения |
| Составление УП обработки заготовок сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Формирование и внесение в систему подготовки УП для станков с ЧПУ исходной информации (системы координат, режущий инструмент, рабочие плоскости, таблицы коррекции инструментов, таблицы точек и пр. ) для изготовления сложных деталей машиностроения |
| Редактирование УП обработки заготовок сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Контроль УП обработки заготовок сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Адаптация с помощью постпроцессора УП к конкретному станку с ЧПУ |
| 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 приспособлений и инструментов, поставляемых их производителями |
| Использовать CAM-системы для формирования исходной информации для операций обработки заготовок на станках с ЧПУ |
| Использовать CAPP-системы и CAM-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок операциями на станках с ЧПУ |
| Использовать CAM-системы для определения типа траектории обработки поверхностей заготовок операциями на станках с ЧПУ |
| Использовать CAM-системы для создания инструментальных переходов |
| Использовать CAM-системы для создания информационных сообщений |
| Использовать CAM-системы для создания технологических станочных циклов |
| Использовать CAM-системы для постпроцессорной обработки УП с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ |
| Вносить изменения в структуру УП |
| Использовать методы высокоскоростной и высокопроизводительной обработки заготовок |
| Формировать подпрограммы на обработку отдельных или часто повторяющихся поверхностей сложных деталей машиностроения |
| Контролировать УП с имитацией съема материала и работы оборудования |
| Использовать CAD-системы и CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические операции обработки заготовок на станках с ЧПУ |
| Необходимые знания | Основные принципы работы в CAD-системах |
| CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных геометрических моделей |
| Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании операций автоматизированного изготовления сложных деталей машиностроения на станках с ЧПУ |
| Принципы, методы и средства привязки «нуля» детали к «нулю» станка |
| Типы систем ЧПУ технологического оборудования для выполнения операций автоматизированного изготовления сложных деталей машиностроения |
| Основные и вспомогательные команды языков программирования систем ЧПУ, специальные функции, их свойства и правила применения |
| Основные принципы работы в CAM-системах |
| CAM-системы, их функциональные возможности по разработке УП операций автоматизированного изготовления сложных деталей машиностроения на станках с ЧПУ |
| Типы траекторий движения инструментов используемые на автоматизированном оборудовании |
| Правила определения последовательности обработки поверхностей заготовок в операциях автоматизированного изготовления сложных деталей машиностроения, выполняемых на станках с ЧПУ |
| Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления сложных деталей машиностроения на станках с ЧПУ с применением CAPP-систем |
| Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления сложных деталей машиностроения на станках с ЧПУ с применением баз данных производителей режущих инструментов |
| Методы и средства постпроцессорной обработки УП в CAM-системах |
| Локальные нормативные акты, регламентирующие программирование станков с ЧПУ, используемых в организации |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| CAPP-системы, их функциональные возможности для оформления технологической документации на операции изготовления сложных деталей машиностроения 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 изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | Код | C/04.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Сбор данных объективного контроля SCADA-системы для выявления причин дефектов при изготовлении сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Обработка данных объективного контроля SCADA-системы для выявления причин дефектов при изготовлении сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Подготовка предложений по предупреждению и ликвидации дефектов при изготовлении сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Внесение изменений в технологические процессы автоматизированного изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Подготовка предложений по предупреждению и ликвидации дефектов и изменению в технологических процессах изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Необходимые умения | Использовать SCADA-системы для сбора данных о изготовлении сложных деталей машиностроения и выявления причин дефектов в условиях автоматизированного производства |
| Анализировать производственную ситуацию для выявления причин дефектов при изготовлении сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства, используя данные SCADA-системы |
| Разрабатывать предложения по изменениям в технологических процессах изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства для устранения дефектов |
| Разрабатывать предложения по предупреждению и ликвидации дефектов при изготовлении сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы для редактирования технологической документации на технологические процессы изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Необходимые знания | Виды и причины дефектов при изготовлении сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Параметры и режимы технологических процессов изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологических процессов изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Основные принципы работы в CAPP-системах |
| Функциональные возможности SCADA-систем |
| Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления сложных деталей машиностроения |
| Нормативно-технические и руководящие документы по управлению изменениями в технологической документации |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Процедуры согласования и утверждения изменений в технологической и конструкторской документации, принятые в организации |
| PDM- и ERP-системы, используемых в организации |
| Другие характеристики | - |

## 3.4. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Технологическая подготовка автоматизированного производства особо сложных деталей машиностроения | Код | D | Уровень квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Возможные наименования должностей | Инженер-программист автоматизированных производств I категории  Инженер-программист по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ I категории  Инженер-технолог автоматизированных производств I категории  Инженер-программист в машиностроении I категории  Инженер-технолог в машиностроении I категории  Инженер-технолог I категории  Ведущий инженер-программист автоматизированных производств  Ведущий инженер-программист по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ  Ведущий инженер-технолог автоматизированных производств  Ведущий инженер-программист в машиностроении  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 двух лет в должности инженера II категории в области технологической подготовки автоматизированного производства машиностроительных деталей  Для должностей ведущих инженеров не менее двух лет в должности инженера I категории в области технологической подготовки автоматизированного производства машиностроительных деталей |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров  Прохождение обучения мерам пожарной безопасности  Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте  Наличие I квалификационной 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 | 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 |

### 3.4.1. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Обеспечение технологичности конструкций особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | Код | D/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 особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Оценка технологичности конструкции особо сложных деталей машиностроения |
| Качественная и количественная оценка технологичности конструкции особо сложных деталей машиностроения |
| Разработка предложений по изменению конструкции особо сложных деталей машиностроения с целью повышения эффективности их автоматизированных ориентации, обработки, установки, снятия с технологического оборудования транспортирования |
| Контроль предложений по повышению технологичности простых деталей, деталей средней сложности и сложных деталей, внесенных специалистами более низкой квалификации |
| Необходимые умения | Читать и анализировать конструкторскую документацию на особо сложные детали машиностроения |
| Выявлять нетехнологичные конструктивные элементы особо сложных деталей машиностроения |
| Использовать CAD-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции особо сложных деталей машиностроения |
| Рассчитывать основные и дополнительные показатели количественной оценки технологичности конструкции особо сложных деталей машиностроения |
| Оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации |
| Необходимые знания | Этапы разработки конструкций особо сложных деталей машиностроения |
| CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей особо сложных деталей машиностроения |
| Особенности обеспечения технологичности конструкций в условиях автоматизированного производства |
| Последовательность действий при оценке технологичности конструкции особо сложных деталей машиностроения |
| Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции особо сложных деталей машиностроения |
| Основные и дополнительные показатели количественной оценки технологичности конструкции особо сложных деталей машиностроения |
| Формулы расчета количественных показателей оценки технологичности особо сложных деталей машиностроения |
| Процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции особо сложных деталей машиностроения |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности |
| Другие характеристики | - |

### 3.4.2. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | Код | D/02.7 | 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 машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Определение последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Определение норм времени на выполнение операций обработки для изготовления особо сложных деталей машиностроения |
| Определение типа производства особо сложных деталей машиностроения |
| Выбор вида и методов изготовления исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения, обеспечивающих их автоматизированную обработку |
| Выбор стандартных приспособлений и инструментов, необходимых для реализации технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения |
| Выбор схем базирования и закрепления заготовок особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Выбор автоматизированного оборудования для изготовления особо сложных деталей машиностроения |
| Составление технических заданий на проектирование исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Расчет значений припусков и промежуточных размеров обрабатываемых поверхностей особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Разработка технических заданий на проектирование специальной технологической оснастки для реализации технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Проектирование специальных приспособлений, необходимых для реализации технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Расчет норм расхода материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Расчет точности обработки поверхностей при проектировании операций изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Расчет экономической эффективности технологических процессов изготовления деталей машиностроения в условия автоматизированного производства |
| Расчет норм времени на выполнение технологических операций обработки |
| Определение последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Разработка технологических маршрутов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Назначение технологических режимов на технологические операции изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Разработка технических заданий на проектирование специальных измерительных инструментов |
| Оформление технологической документации на разработанные технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства в соответствии с ЕСТД |
| Необходимые умения | Определять тип производства на основе анализа программы выпуска особо сложных деталей машиностроения |
| Использовать базовые инструменты CAD-системы для управления данными сложных деталей машиностроения при формировании технического задания на проектирование исходных заготовок |
| Использовать CAD-системы для выявления конструктивных особенностей особо сложных деталей машиностроения, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки |
| Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки, обеспечивающие удобство её обработки, для изготовления особо сложных деталей машиностроения |
| Использовать CAD-системы и PDM-системы для оформления технического задания на проектирование исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения |
| Выбирать типы автоматизированного оборудования для изготовления особо сложных деталей машиностроения |
| Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок особо сложных деталей машиностроения, позволяющих осуществлять их автоматизированную обработку и сборку |
| Использовать CAPP‑системы для поиска типовых технологических процессов для изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы для определения технологических возможностей стандартных приспособлений и инструментов, используемых в технологических процессах изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы для определения технологических возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструментов, используемых в технологических процессах изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы и каталоги производителей режущих инструментов для выбора технологических режимов технологических операций изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAD-системы и CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы и CAD-системы для расчетов значений припусков и промежуточных размеров |
| Использовать PDM-системы для оформления технических заданий на проектирование специально технологической оснастки |
| Использовать CAPP-системы для проведения экономических расчетов |
| Назначать технические требования к специальным измерительным инструментам |
| Назначать технические требования к специальной технологической оснастке |
| Использовать PDM-системы для оформления технических заданий на проектирование специальных измерительных инструментов |
| Необходимые знания | Этапы подготовки производства в соответствии ЕСТПП |
| Отраслевые стандарты и нормали, используемые на предприятии |
| Основные программные инструменты CAD-системы |
| Виды, конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на автоматизированном оборудовании |
| Принципы и последовательность выполнения технологических операций обработки исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Конструкции и назначение станочных приспособлений для зажима исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании. |
| Приспособления, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации |
| Марки и свойства материалов, используемые в машиностроении |
| Методики определения операционных припусков и назначения допусков на межпереходные размеры |
| Основы теории резания материалов и формообразования поверхностей |
| Методики определения технологических режимов обработки особо сложных деталей машиностроения |
| Характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения |
| Основные технологические возможности заготовительных производств организации |
| Принципы выбора технологических баз в автоматизированном производстве |
| Типовые схемы базирования и закрепления заготовок и деталей особо сложных деталей машиностроения |
| Типовые технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании. |
| Основные приспособления и инструменты, используемые в технологических процессах изготовления особо сложных деталей машиностроения, и принципы их работы |
| Основные технологические возможности стандартных приспособлений и инструментов |
| Принципы выбора стандартных приспособлений и инструментов |
| Основные технологические возможности стандартных автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструментов |
| Принципы выбора автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструментов |
| Методика выбора технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления особо сложных деталей машиностроения с применением CAPP-систем |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Основные принципы работы в CAPP-системах |
| Процедуры согласования и утверждения технологической и конструкторской документации, принятые в организации |
| Методика расчета норм времени |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Функциональные возможности и особенности работы в PDM- системах, используемых в организации |
| Методики определения экономической эффективности технологических процессов изготовления деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Другие характеристики | - |

### 3.4.3. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка УП для изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | Код | D/03.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Разработка планов операций изготовления особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Разработка траекторий движения инструментов и их комбинаций для обработки сложных деталей машиностроения при помощи CAM-системы |
| Разработка подпрограмм в составе основной УП для обработки заготовок особо сложных деталей машиностроения |
| Составление УП обработки заготовок особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Формирование комплекта УП обработки сочетаний поверхностей заготовок особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Формирование и внесение в систему подготовки УП для станков с ЧПУ исходной информации (системы координат, режущий инструмент, рабочие плоскости, таблицы коррекции инструментов, таблицы точек и пр. ) для изготовления особо сложных деталей машиностроения |
| Редактирование УП обработки заготовок особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Контроль УП обработки заготовок особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании |
| Адаптация с помощью постпроцессора УП к конкретному станку с ЧПУ |
| 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 приспособлений, поставляемых их производителями |
| Использовать CAM-системы для формирования исходной информации для операций обработки заготовок на станках с ЧПУ |
| Использовать CAPP-системы и CAM-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок операциями на станках с ЧПУ |
| Использовать CAM-системы для определения типа траектории обработки поверхностей заготовок операциями на станках с ЧПУ |
| Использовать CAM-системы для создания инструментальных переходов |
| Использовать CAM-системы для создания информационных сообщений |
| Использовать CAM-системы для создания технологических станочных циклов |
| Использовать CAM-системы для создания различных сочетаний переходов обработки и формирования УП к ним |
| Использовать CAM-системы для постпроцессорной обработки УП с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ |
| Вносить изменения в структуру УП |
| Формировать подпрограммы на обработку отдельных или часто повторяющихся поверхностей сложных деталей машиностроения |
| Контролировать УП с имитацией съема материала и работы оборудования |
| Использовать CAD-системы и CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические операции обработки заготовок на станках с ЧПУ |
| Необходимые знания | Основные принципы работы в CAD-системах |
| CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных геометрических моделей |
| Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании операций автоматизированного изготовления особо сложных деталей машиностроения на станках с ЧПУ |
| Принципы, методы и средства привязки «нуля» детали к «нулю» станка |
| Типы систем ЧПУ технологического оборудования для выполнения операций автоматизированного изготовления особо сложных деталей машиностроения |
| Основные и вспомогательные команды языков программирования систем ЧПУ, специальные функции, их свойства и правила применения |
| Основные принципы работы в CAM-системах |
| CAM-системы, их функциональные возможности по разработке УП операций автоматизированного изготовления особо сложных деталей машиностроения на станках с ЧПУ |
| Правила определения последовательности обработки поверхностей заготовок в операциях автоматизированного изготовления особо сложных деталей машиностроения, выполняемых на станках с ЧПУ |
| Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления особо сложных деталей машиностроения на станках с ЧПУ с применением CAPP-систем |
| Методика выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления особо сложных деталей машиностроения на станках с ЧПУ с применением баз данных производителей режущих инструментов |
| Методы высокоскоростной и высокопроизводительной обработки заготовок |
| Специализированные программные модули визуального контроля CAM-систем и (или) программного обеспечения верификации УП |
| Макропрограммирование УП: системные и пользовательские переменные, логические и тригонометрические функции, условные операторы, арифметические операции |
| Форматы вывода данных из CAM-системы |
| Методы и средства постпроцессорной обработки УП в CAM-системах |
| Локальные нормативные акты, регламентирующие программирование станков с ЧПУ, используемых в организации |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| CAPP-системы, их функциональные возможности для оформления технологической документации на операции изготовления особо сложных деталей машиностроения на станках с ЧПУ |
| Особенности работы в PDM-системах, используемых в организации, их функциональные возможности |
| Другие характеристики | - |

### 3.4.4. Трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Контроль технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства | Код | D/04.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Сбор данных объективного контроля SCADA-системы для выявления причин дефектов при изготовлении особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Обработка данных объективного контроля SCADA-системы для выявления причин дефектов при изготовлении особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Подготовка предложений по предупреждению и ликвидации дефектов при изготовлении особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Внесение изменений в УП на обработку заготовок сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании по результатам контроля ТП |
| Внесение изменений в технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Подготовка предложений по предупреждению и ликвидации дефектов при изготовлении особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Планирование технологических экспериментов |
| Необходимые умения | Использовать SCADA-системы для сбора данных о изготовлении особо сложных деталей машиностроения и выявления причин дефектов в условиях автоматизированного производства |
| Анализировать производственную ситуацию для выявления причин дефектов при изготовлении особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства, используя данные SCADA-системы |
| Разрабатывать предложения по изменениям в технологических процессах изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства для устранения дефектов |
| Разрабатывать предложения по предупреждению и ликвидации дефектов при изготовлении особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Использовать CAPP-системы для редактирования технологической документации на технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Контролировать технологические процессы на всех этапах изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Необходимые знания | Виды и причины дефектов при изготовлении особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Параметры и режимы технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства |
| Основные принципы работы в CAPP-системах |
| Основные принципы работы в CAD-системах |
| Функциональные возможности SCADA-систем |
| Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления особо сложных деталей машиностроения |
| Нормативно-технические и руководящие документы по управлению изменениями в технологической документации |
| Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации |
| Процедуры согласования и утверждения изменений в технологической и конструкторской документации, принятые в организации |
| PDM- и ERP-системы, используемых в организации |
| Другие характеристики | - |

# IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

|  |
| --- |
| ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Минтруда России, город Москва |
| И.о. генерального директора Смирнов Владимир Михайлович |

4.2. Наименования организаций-разработчиков

|  |  |
| --- | --- |
|  | Совет по профессиональным квалификациям в машиностроении, город Москва |
|  | Совет по профессиональным квалификациям в области промышленной электроники и приборостроения, город Москва |
|  | ОООР «Союз машиностроителей России», город Москва |
|  | ООО «Союз машиностроителей России», город Москва |
|  | Ассоциация «Лига содействия оборонным предприятиям», город Москва |
|  | ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана), город Москва |

1. Общероссийский классификатор занятий. [↑](#endnote-ref-1)
2. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности. [↑](#endnote-ref-2)
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); 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). [↑](#endnote-ref-3)
4. 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). [↑](#endnote-ref-4)
5. Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный № 4209) с изменениями, внесенными приказом Минтруда России, Минобрнауки России от 30 ноября 2016 г. № 697н/1490 (зарегистрирован Минюстом России 16 декабря 2016 г., регистрационный № 44767). [↑](#endnote-ref-5)
6. 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). [↑](#endnote-ref-6)
7. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих [↑](#endnote-ref-7)
8. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов. [↑](#endnote-ref-8)
9. Общероссийский классификатор специальностей по образованию. [↑](#endnote-ref-9)