

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ И АКТУАЛИЗИРУЕМЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТАХ

Спиридонов Олег Валерьевич
Союз машиностроителей России



Формирование перечня профстандартов. ИТР

□ Актуализация

□ Специалисты в области проектно-конструкторской деятельности

- Специалист по проектированию нестандартного оборудования литейного производства
- Специалист по инструментальному обеспечению литейного производства
- Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве
- Специалист по внедрению новой техники и технологий в кузнечном производстве
- Специалист по контролю качества кузнечного производства
- Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования кузнечного производства
- Специалист по инструментальному обеспечению кузнечного производства
- Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве
- Специалист по инструментальному обеспечению термического производства
- Специалист по контролю качества термического производства

□ Специалисты в области организационно-технологической деятельности

- Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов
- Специалист по технологиям заготовительного производства
- Специалист по автоматизированным системам управления производством
- Специалист по инжинирингу машиностроительного производства
- Специалист по аддитивным технологиям
- Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства
- Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства
- Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов кузнечного производства
- Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного производства
- Специалист по экологической безопасности (в промышленности)

Формирование перечня профстандартов. ИТР

3

□ Разработка

- Специалист по ионно-плазменным технологиям термической обработки
- Специалист по проектированию термического оборудования атмосферного давления
- Специалист по проектированию вакуумного технологического оборудования для электровакуумного и полупроводникового производства
- Специалист по конструированию радиоэлектронных средств
- Специалист по проектированию металлорежущих инструментов

Формирование перечня профстандартов. Рабочие

□ Актуализация

- Оператор-наладчик автоматических линий
- Машинист на молотах, прессах и манипуляторах
- Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики
- Наладчик-ремонтник кузнечно-прессового оборудования
- Сборщик электронных систем (специалист по электронным приборам и устройствам)
- Наладчик-ремонтник механических узлов металлорежущих станков
- Наладчик-ремонтник пневмо- и гидрооборудования металлорежущих станков
- Слесарь-инструментальщик
- Слесарь-ремонтник промышленного оборудования
- Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики
- Слесарь-электрик

□ Разработка

- Контролер в литейном производстве
- Контролер кузнечно-прессовых работ

Блоки цифровых компетенций

- Базовые
 - Умения работать с персональной вычислительной техникой, с файловой системой, со стандартными средствами просмотра текстовой и графической информации и необходимые для этого знания
- Универсальные
 - Умения работать со стандартными (универсальными) текстовыми, табличными и графическими редакторами (процессорами), средствами вычислений, системами электронного документооборота, глобальными сетями, ... и необходимые для этого знания
- Общетехнические
 - Умения работать со общетехническими прикладными компьютерными программами (конструкторские САПР, технологические САПР, МКЭ-программы, ...) и необходимые для этого знания
- Профессиональные
 - Умения работать с профессионально-ориентированным программным обеспечением и аппаратно-программными комплексами и необходимые для этого знания

Базовые цифровые компетенции

6

Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
<p>Изучение конструкторской и технологической документации на простые КИП и А</p>	<p>Использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами и прикладными программами</p> <p>Использовать персональную вычислительную технику для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации</p> <p>Просматривать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных компьютерных программ</p>	<p>Порядок работы с персональной вычислительной техникой</p> <p>Порядок работы с файловой системой</p> <p>Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации</p> <p>Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них</p>

Универсальные цифровые компетенции

7

Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
<p>Изучение конструкторской и технологической документации на простые КИП и А</p>	<p>Порядок работы с электронным архивом технической документации</p>	<p>Искать в электронном архиве конструкторские и технологические документы Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве Сохранять документы из электронного архива</p>
<p>Заполнение документации по результатам дефектации сложного оборудования</p>	<p>Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов при оформлении отчетов Создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку результатов с использованием прикладных компьютерных программ</p>	<p>Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности и порядок работы в них Прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них</p>

Общетехнические цифровые компетенции

8

Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
<p>Изготовление несложных приспособлений для сборки инструмента</p>	<p>Создавать чертежи несложных приспособлений с использованием систем автоматизированного проектирования</p>	<p>Системы автоматизированного проектирования: наименования, возможности и порядок работы в них</p>
<p>Выполнение рабочих чертежей деталей вида простых сборных режущих инструментов с использованием систем автоматизированного проектирования</p>	<p>Создавать конструкторскую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования легкого класса Работать 3D-моделями изделий в системах автоматизированного проектирования тяжелого класса: загрузка моделей, просмотр изометрического вида и проекций, выполнение дополнительных построений, просмотр технических требований</p>	<p>Системы автоматизированного проектирования: классы, наименования, возможности и порядок работы в них</p>

Профессиональные цифровые компетенции

Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
<p>Обработка отверстий с точностью до 7-го квалитета и шероховатостью до Ra 1,6</p>	<p>Использовать специализированные калькуляторы для расчета параметров режимов резания</p>	<p>Специализированные калькуляторы параметров режимов резания при точении: наименования, возможности и порядок работы в них</p>
<p>Создание математических моделей конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов</p>	<p>Осуществлять математическое и компьютерное моделирование конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов Выполнять компоновочные расчеты шкафов с высокой плотностью компоновки элементов с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования</p>	<p>Отечественные и зарубежные пакеты прикладных программ для конструирования шкафов с высокой плотностью компоновки элементов Методики построения математических и компьютерных моделей конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов</p>

Цифровые компетенции специалистов

10



ПС «Специалист по конструированию радиоэлектронных средств»



11

- ТФ С/01.7 «Разработка радиоэлектронных средств, выполненных на основе базовой несущей конструкции третьего уровня с высокой плотностью компоновки элементов»

Трудовые действия
Сбор и анализ информации для формирования исходных данных для конструирования шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Анализ и уточнение технического задания на разработку шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Разработка и анализ вариантов конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции
Компоновочные расчеты шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Формирование технического предложения шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Настройка программных средств, используемых для конструирования шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Создание математических моделей конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Компьютерное моделирование конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Расчеты теплообмена в конструкциях шкафов с высокой плотностью компоновки элементов с использованием средств компьютерного проектирования
Расчеты электромагнитной совместимости электронных элементов в конструкциях шкафов с высокой плотностью компоновки элементов с использованием средств компьютерного проектирования
Прочностной расчет конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов с использованием средств компьютерного проектирования
Разработка эскизного проекта шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Оценка надежности конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов с использованием средств компьютерного проектирования
Оценка технологичности шкафов с высокой плотностью компоновки элементов с использованием средств компьютерного проектирования
Написание программы и методик испытаний шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Оптимизация конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов с использованием средств компьютерного проектирования
Технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости конструкций шкафов и блоков и стоимости их эксплуатации
Сравнение с аналогами конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов по технико-экономическим характеристикам
Анализ возможности применения результатов эскизного проектирования шкафов с высокой плотностью компоновки элементов для разработки технического проекта
Разработка технического проекта шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Разработка мероприятий по улучшению эксплуатации и повышению эффективности использования шкафов и блоков

ПС «Специалист по конструированию радиоэлектронных средств»

12

- ТФ С/01.7 «Разработка радиоэлектронных средств, выполненных на основе базовой несущей конструкции третьего уровня с высокой плотностью компоновки элементов»

Необходимые умения

Осуществлять сбор и анализ исходных данных для компоновочных расчетов и конструирования шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Планировать порядок проведения моделирования конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Осуществлять математическое и компьютерное моделирование конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Выполнять компоновочные расчеты шкафов с высокой плотностью компоновки элементов с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования
Выполнять расчеты показателей качества шкафов с высокой плотностью компоновки элементов с использованием средств компьютерного проектирования
Выполнять экономические расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке шкафов и блоков
Отбирать оптимальные технические решения конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов

Необходимые знания

Методы конструирования шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Государственные и отраслевые стандарты, технические условия в области конструирования радиоэлектронных шкафов
Технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области конструирования радиоэлектронных блоков и шкафов
Современная номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики
Типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов
Основные технологические процессы производства радиоэлектронных средств
Отечественные и зарубежные пакеты прикладных программ для конструирования шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Принципы, методы и средства выполнения компоновочных расчетов шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Методики построения математических и компьютерных моделей конструкций шкафов с высокой плотностью компоновки элементов
Основные способы определения себестоимости продукции
Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

ПС «Специалист по аддитивным технологиям»

13

□ ТФ В/02.5 «Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий»

Трудовые действия

Преобразование файлов, применяемых в организации средств автоматизированного проектирования, на несложные изделия в формат файлов, применяемых используемой машиной аддитивного производства
Перенос файла на несложное изделие в машину аддитивного производства и его корректировка средствами системы управления аддитивными процессами
Настройка машины аддитивного производства для изготовления новых несложных изделий
Контроль результатов изготовления новых несложных изделий на оборудовании аддитивного производства
Летучий контроль соблюдения параметров технологических процессов изготовления новых несложных изделий на оборудовании аддитивного производства
Разработка технологических процессов последующей обработки несложного изделия аддитивного производства
Проверка результатов испытаний эксплуатационных свойств и исследований структуры новых несложных изделий после изготовления на оборудовании аддитивного производства
Корректировка технологических параметров в зависимости от выявленных отклонений от заданных свойств и структуры новых несложных изделий после изготовления на оборудовании аддитивного производства
Разработка технологической документации на процессы изготовления новых несложных изделий на оборудовании аддитивного производства

Необходимые умения

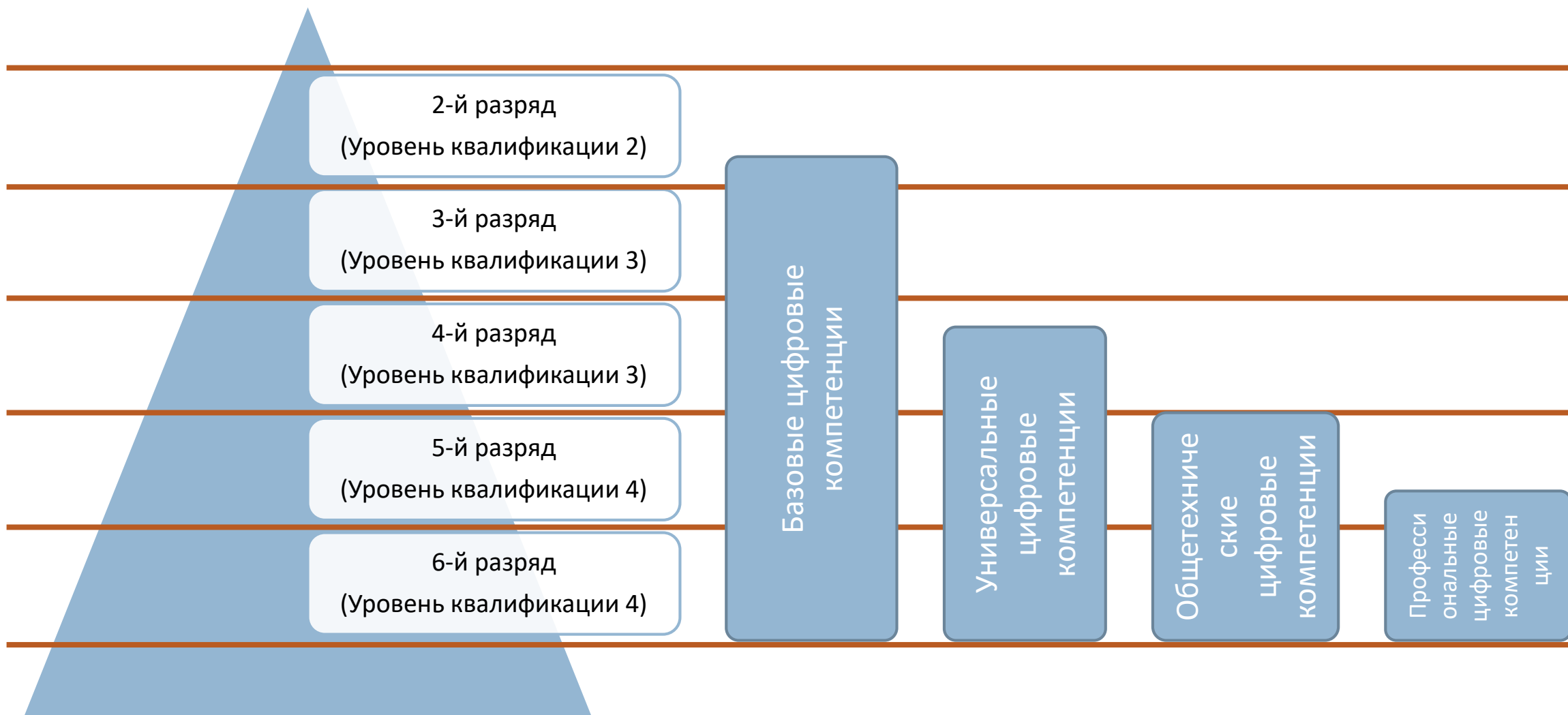
Преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств
Загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машины аддитивного производства
Производить в файле используемого формата исправление размеров, позиционирование и ориентацию для изготовления несложного изделия при помощи вычислительных средств машины аддитивного производства
Настраивать машину аддитивного производства с учетом конструкции, материала и технологии изготовления нового несложного изделия при помощи системы автоматизированного управления
Оформлять технологическую документацию на процессы изготовления нового несложного изделия аддитивного производства при помощи вычислительной техники и прикладных программ
Оформлять технологические карты на последующую обработку несложного изделия аддитивного производства при помощи вычислительных средств и прикладных программ
Анализировать результаты изготовления новых несложных изделий аддитивного производства
Уточнять технологические параметры изготовления нового несложного изделия аддитивного производства
Согласовывать и вносить изменения и дополнения в технологическую документацию на новое несложное изделие аддитивного производства

Необходимые знания

Порядок преобразования файлов системы автоматизированного управления в файлы, обрабатываемые машиной аддитивного производства, при помощи вычислительной техники и программного обеспечения
Методика загрузки и корректировки файлов, распознаваемых автоматизированной системой управления машины аддитивного производства при помощи встроенных вычислительных средств
Единая система технологической документации
Единая система технологической подготовки производства
Порядок настройки машины аддитивного производства для изготовления новых несложных изделий
Технологии удаления поддерживающего материала, улучшения текстуры материала, повышения точности, улучшения эстетического восприятия после аддитивных технологий
Назначение и технология основных операций последующей обработки после аддитивных производств
Требования, предъявляемые к изделию аддитивного производства, подвергнутого типовой последующей обработке
Порядок оформления технологических карт на последующую обработку несложного изделия аддитивного производства
Порядок испытаний эксплуатационных свойств, исследований структуры несложных изделий аддитивного производства
Требования технологической дисциплины при изготовлении несложных изделий аддитивного производства
Порядок разработки технологических инструкций на изготовление несложных изделий аддитивного производства
Правила охраны труда, промышленной безопасности и защиты окружающей среды в аддитивном производстве

Цифровые компетенции рабочих

14



Базовые цифровые компетенции рабочих

15

Необходимые знания	Необходимые умения	Наименование используемого программного обеспечения
<p>Порядок работы с персональной вычислительной техникой</p> <p>Порядок работы с файловой системой</p> <p>Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации</p> <p>Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации</p>	<p>Использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами и прикладными программами</p> <p>Использовать персональную вычислительную технику для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации</p> <p>Копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать файлы</p> <p>Просматривать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных компьютерных программ</p> <p>Печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации</p>	<p>Adobe Acrobat Reader</p> <p>STDU Viewer</p> <p>Photo Viewer (или аналог)</p> <p>Microsoft Word (или аналог)</p>

Компетенции инварианты профессии рабочего

Универсальные цифровые компетенции рабочих

16

- ПС «Слесарь-инструментальщик»
 - ▣ ТФ D/01.4 «Слесарная обработка деталей крупных и особо сложных приборов, приспособлений и инструментов с точностью размеров по 5–7 квалитетам и шероховатостью Ra 0,16-0,02 мкм»

Необходимые знания	Необходимые умения
<p>Порядок работы с электронным архивом технической документации</p> <p>Прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них</p>	<p>Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения технологических операций изготовления, регулировки, ремонта крупных сложных и точных инструментов и приспособлений, шаблонов с большим числом связанных между собой размеров, требующих обработки по 5–7 квалитетам</p> <p>Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве</p> <p>Сохранять документы из электронного архива</p> <p>Использовать прикладные компьютерные программы для расчетов и геометрических построений, необходимых при изготовлении сложного инструмента, деталей и узлов</p>

Общетехнические цифровые компетенции рабочих

17

- ПС «Слесарь-инструментальщик»
 - ▣ ТФ D/01.4 «Слесарная обработка деталей крупных и особо сложных приборов, приспособлений и инструментов с точностью размеров по 5–7 квалитетам и шероховатостью Ra 0,16-0,02 мкм»

Необходимые знания	Необходимые умения
Системы автоматизированного проектирования: наименования, возможности и порядок работы в них	Создавать несложные чертежи эскизы специальной оснастки и инструмента для слесарной обработки с использованием систем автоматизированного проектирования

Профессиональные цифровые компетенции рабочих

18

- ПС «Слесарь-инструментальщик»
 - ▣ ТФ D/01.4 «Слесарная обработка деталей крупных и особо сложных приборов, приспособлений и инструментов с точностью размеров по 5–7 квалитетам и шероховатостью Ra 0,16-0,02 мкм»

Необходимые знания	Необходимые умения
<p>Виды, назначение и порядок применения прикладных компьютерных программ выбора инструментов</p> <p>Возможности и порядок применения прикладных компьютерных программ учета инструментов и приспособлений на рабочих местах</p> <p>Специализированные калькуляторы параметров режимов резания: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Возможности и правила эксплуатации компьютерно-измерительных систем контроля геометрических параметров</p>	<p>Использовать прикладные компьютерные программы для выбора инструмента для выполнения технологической операции обработки деталей крупных и особо сложных приборов, приспособлений и инструментов с точностью размеров по 5–7 квалитетам</p> <p>Использовать прикладные компьютерные программы и специализированные калькуляторы для расчета параметров режимов резания при обработке деталей крупных и особо сложных приборов, приспособлений и инструментов с точностью размеров по 5–7 квалитетам</p> <p>Использовать компьютерно-измерительные системы для контроля состояния, регулировки и настройки инструментов и инструментальных приспособлений</p>

Спасибо за внимание

- Спиридонов Олег Валерьевич – руководитель Рабочей группы по разработке и актуализации профессиональных стандартов Совета по профессиональным квалификациям в машиностроении
 - <http://spir.bmstu.ru/>
 - spir@bmstu.ru
 - +7 499 263 6574; +7 916 554 1796