УТВЕРЖДЕН   
приказом Министерства   
труда и социальной защиты   
Российской Федерации   
от «\_\_» \_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. №\_\_\_

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

**Специалист по проектированию, конструированию и инженерному расчёту сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов и технологической оснастки для их изготовления**

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

# Содержание

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| I. | Общие сведения | 1 |
| II. | Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) | 3 |
| III. | Характеристика обобщенных трудовых функций | 5 |
| 3.1. | Обобщенная трудовая функция «Разработка конструкций деталей, узлов из нанометаллов и наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов» | 6 |
| 3.2. | Обобщенная трудовая функция «Сборка изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов в сложные узлы и механизмы. используя информационные системы» | 11 |
| 3.3. | Обобщенная трудовая функция «Разработка цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов для проведения инженерных расчетов» | 16 |
| 3.4. | Обобщенная трудовая функция «Проектирование и инженерный расчет технологической оснастки с из металлов, сплавов и нанометаллов для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов» | 21 |
| IV. | Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта | 27 |

**I. Общие сведения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Инженерно-конструкторские работы по проектированию сложных конструкций из нанометаллов и наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов |  |  |
| (наименование вида профессиональной деятельности) | | Код |
| Основная цель вида профессиональной деятельности: | | |
| Конструирование и проведение инженерных расчётов с помощью цифровых технологий сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов и проектирование технологической оснастки для их изготовления с целью обеспечения оптимизации и безопасной эксплуатации | | |

Группа занятий:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1223 | Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам | 2141 | Инженеры в промышленности и на производстве |
| 3118 | Чертёжники | - | - |
| (код ОКЗ[[1]](#endnote-1)) | (наименование) | (код ОКЗ) | (наименование) |
| Отнесение к видам экономической деятельности: | | | | |
| 22.2 | Производство изделий из пластмасс | | | |
| 22.23 | Производство пластмассовых изделий, используемых в строительстве | | | |
| 22.29 | Производство прочих изделий пластмассовых изделий | | | |
| 22.29.2 | Производство прочих изделий из пластмасс, не включенных в другие группировки | | | |
| 22.29.9 | Предоставление услуг в области производства пластмассовых деталей | | | |
| 32.99 | Производство прочих готовых изделий, не включенных в другие группировки | | | |
| 62.09 | Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий, прочая | | | |
| 72.1 | Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук | | | |
| 71.20.3 | Испытания и анализ физико-механических свойств материалов и веществ | | | |
| 72.19 | Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие | | | |
| (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 |
| А | Разработка конструкций деталей, узлов из нанометаллов и наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов | 5 | Разработка конструкторской документации изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | А/01.5 | 5 |
| Создание трёхмерных математических моделей изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы, на основе простых объемных геометрических элементов | А/02.5 | 5 |
| Разработка технологических процессов изготовления изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы, входящих в сложные узлы и механизмы, согласно конструкторской документации и трёхмерной математической модели | А/03.5 | 5 |
| В | Сборка изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов в сложные узлы и механизмы. используя информационные системы | 6 | Комплектование и подготовка к выдаче комплектов проектной или рабочей документации изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы, для проведения сборочных операций | В/01.6 | 6 |
| Построение трехмерной математической модели пространства сборки узла изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | В/02.6 | 6 |
| Отладка, оптимизация модели сборки сложного узла и выбор рационального варианта силовой схемы нагрузки сложного узла изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | В/03.6 | 6 |
| С | Разработка цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов для проведения инженерных расчетов | 7 | Подготовка предложений о целях, задачах и возможностях цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов для проведения инженерных расчетов | С/01.7 | 7 |
| Разработка прототипа виртуальной среды эксплуатации сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов для проведения инженерных расчетов | С/02.7 | 7 |
| Проведение расчетной оценки сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов в модельных условиях | С/03.7 | 7 |
| D | Проектирование и инженерный расчет технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | 7 | Подготовка технического задания для проектирования технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов | D/01.7 | 7 |
| Проведение инженерных расчетов для конструирования технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов | D/02.7 | 7 |
| Проведение анализа проливаемости технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов | D/03.7 | 7 |
| Подготовка комплекта технической конструкторской документации для производства технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов | D/04.7 | 7 |

|  |
| --- |
| **III. Характеристика обобщенных трудовых функций** |

**3.1. Обобщенная трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка конструкций деталей, узлов из нанометаллов и наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов | | | | | | Код | А | | Уровень квалификации | | 5 |
|  | | | | | | | | | | | | |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | | Оригинал | | X | Заимствовано из оригинала | | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| Возможные наименования должностей, профессий | | Чертёжник-конструктор  Техник-конструктор  Техник-проектировщик | | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | | |
| Требования к образованию и обучению | | Среднее профессиональное образование - программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих и программы подготовки специалистов среднего звена | | | | | | | | | | |
| Требования к опыту практической работы | | - | | | | | | | | | | |
| Особые условия допуска к работе | | Прохождение инструктажа по охране труда[[3]](#endnote-3) | | | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | | | | |
| Дополнительные характеристики: | | | | | | | | | | | | |
| Наименование документа | | | Код | | | Наименование базовой группы, должности  (профессии) или специальности | | | | | | |
| ОКЗ | | | 3118 | | | Чертёжники | | | | | | |
| ЕКС[[4]](#endnote-4) | | | - | | | Чертежник | | | | | | |
| - | | | Чертежник- конструктор | | | | | | |
| - | | | Техник-проектировщик | | | | | | |
| - | | | Техник-конструктор | | | | | | |
| ОКПДТР[[5]](#endnote-5) | | | 27530 | | | Чертежник | | | | | | |
| 27534 | | | Чертежник-конструктор | | | | | | |
| 26996 | | | Техник-конструктор | | | | | | |
| 27102 | | | Техник-проектировщик | | | | | | |
| ОКСО[[6]](#endnote-6) | | | 2.15.01.22 | | | Чертежник-конструктор | | | | | | |
| 2.18.02.03 | | | Химическая технология неорганических веществ | | | | | | |
| 2.18.02.06 | | | Химическая технология органических веществ | | | | | | |
| 2.22.02.07 | | | Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия | | | | | | |
| 2.15.02.04 | | | Специальные машины и устройства | | | | | | |
| 2.15.02.08 | | | Технология машиностроения | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.1.1. Трудовая функция** | | | | | | | | | | |
| Наименование | Разработка конструкторской документации изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | Код | А/01.5 | | Уровень (подуровень) квалификации | | 5 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | |  | | | | | | | | |
| Трудовые действия | | Проведение замеров изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы для разработки эскизных чертежей | | | | | | | | |
| Разработка эскизных чертежей изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Определение показателей технического уровня проектируемых изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Разработка проектной и рабочей конструкторской документации изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Внесение необходимых изменений в чертежи общего вида конструкций, сборочных единиц и изделий, схемы механизмов, габаритные и монтажные чертежи по эскизным документам | | | | | | | | |
| Проведение патентных исследований | | | | | | | | |
| Необходимые умения | | Применять систему предельных отклонений размеров и форм в соответствии с единой системой допусков и посадок | | | | | | | | |
| Применять справочные материалы и сортаменты по покупным изделиям | | | | | | | | |
| Разрабатывать конструкцию изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов | | | | | | | | |
| Разрабатывать конструкцию изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы в соответствии с требованиями технического задания | | | | | | | | |
| Использовать системы автоматизированного проектирования, моделирования | | | | | | | | |
| Использовать базы данных конструктора при конструировании | | | | | | | | |
| Выполнять требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) | | | | | | | | |
| Анализировать базы данных конструктора при разработке конструкторской документации | | | | | | | | |
| Необходимые знания | | Единая система конструкторской документации | | | | | | | | |
| Начертательная геометрия и черчение | | | | | | | | |
| Инженерная графика | | | | | | | | |
| Справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям и покупным изделиям | | | | | | | | |
| Технология металлообработки | | | | | | | | |
| Особенности технологии изготовления изделий из полимерных материалов | | | | | | | | |
| Особенности проектирования конструкций из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Основы проектирования конструкций изделий, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Специализированные системы автоматизированного проектирования | | | | | | | | |
| Единая система технологической подготовки производства | | | | | | | | |
| Порядок оформления конструкторской документации в соответствии с нормативно-технической документацией | | | | | | | | |
| Комплектность конструкторской документации в соответствии с нормативно-технической документацией | | | | | | | | |
| Стандарты предприятия на производство изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | – | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.1.2. Трудовая функция** | | | | | | | | | | |
| Наименование | Создание трёхмерных математических моделей изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы, на основе простых объемных геометрических элементов | | | | Код | А/02.5 | | Уровень (подуровень) квалификации | | 5 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | |  | | | | | | | | |
| Трудовые действия | | Построение твердотельных моделей деталей из полимерных наноструктурированных материалов и металлов с использованием простых объемных геометрических элементов в соответствии с требованиями нормативной, технической, технологической документации и технического задания | | | | | | | | |
| Выбор технологических приемов изготовления деталей из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Проверка адекватности трёхмерных математических моделей изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Импорт данных для разработки конструкторской документации изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Необходимые умения | | Использовать базы данных по трёхмерным моделям стандартных изделий | | | | | | | | |
| Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным, полимерным материалам | | | | | | | | |
| Применять справочные материалы и сортаменты металлов, сплавов | | | | | | | | |
| Разрабатывать конструкцию изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов | | | | | | | | |
| Разрабатывать конструкцию изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы в соответствии с требованиями технического задания | | | | | | | | |
| Пользоваться справочниками конструктора, технолога | | | | | | | | |
| Применять при разработке трёхмерных моделей изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов специализированные программные продукты | | | | | | | | |
| Анализировать базы данных конструктора при разработке конструкторской документации изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Необходимые знания | | Единая система конструкторской документации | | | | | | | | |
| Особенности проектирования конструкций изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Технология металлообработки | | | | | | | | |
| Особенности технологии изготовления изделий из полимерных материалов | | | | | | | | |
| Технологии изготовления изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Методы и средства выполнения технических расчетов, вычислительных и графических работ на основе специализированных программных комплексов | | | | | | | | |
| Свойства наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Специализированные системы автоматизированного проектирования | | | | | | | | |
| Порядок оформления конструкторской документации в соответствии с нормативно-технической документацией | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.1.3. Трудовая функция** | | | | | | | | | | |
| Наименование | Разработка технологических процессов изготовления изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы, входящих в сложные узлы и механизмы, согласно конструкторской документации и трёхмерной математической модели | | | | Код | А/03.5 | | Уровень (подуровень) квалификации | | 5 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | |  | | | | | | | | |
| Трудовые действия | | Сбор и анализ технологических требований, предъявляемых к деталям из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Определение типа производства и технологии переработки материала для изготовления изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Выбор схем контроля технологических требований, предъявляемых к деталям из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Оформление маршрутных карт, карт технологического процесса, операционных карт и другой нормативной технической и технологической документации для изготовления изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Необходимые умения | | Выявлять основные технологические операции процесса изготовления изделий из из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Оформлять маршрутные и операционные карты, карты технологического процесса и другую технологическую документацию по изготовлению изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Разрабатывать маршрутный технологический процесс изготовления изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Разрабатывать операционный технологический процесс изготовления изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Выбирать схему контроля технических требований изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов | | | | | | | | |
| Необходимые знания | | Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям из полимерных наноструктурированных материалов и металлов | | | | | | | | |
| Методы и способы контроля технических требований изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов | | | | | | | | |
| Структура производственного и технологического процесса | | | | | | | | |
| Технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям полимерного изделия | | | | | | | | |
| Основы материаловедения и характеристики применяемых в конструируемых полимерных изделиях материалов и их свойства | | | | | | | | |
| Типы продукции, производимой из композиционных полимерных материалов методом литья под давлением | | | | | | | | |
| Технологические процессы и режимы производства изделий из композиционных полимерных материалов методом литья под давлением | | | | | | | | |
| Методика проектирования технологических процессов и операций изготовления изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов | | | | | | | | |
| Стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению маршрутных карт, карт технологического процесса, операционных карт и другой технологической документации | | | | | | | | |
| Единая система технологической подготовки производства | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | | |

**3.2. Обобщенная трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Сборка изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов в сложные узлы и механизмы. используя информационные системы | | | | | | Код | B | | Уровень квалификации | | 6 |
|  | | | | | | | | | | | | |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | | Оригинал | | X | Заимствовано из оригинала | | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| Возможные наименования должностей, профессий | | Помощник инженера-конструктора  Младший научный сотрудник | | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | | |
| Требования к образованию и обучению | | Высшее образование – бакалавриат | | | | | | | | | | |
| Требования к опыту практической работы | | - | | | | | | | | | | |
| Особые условия допуска к работе | | Прохождение инструктажа по охране труда | | | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | | | | |
| Дополнительные характеристики: | | | | | | | | | | | | |
| Наименование документа | | | Код | | | Наименование базовой группы, должности  (профессии) или специальности | | | | | | |
| ОКЗ | | | 2141 | | | Инженеры в промышленности и на производстве | | | | | | |
| ЕКС | | | - | | | Младший научный сотрудник | | | | | | |
| ОКПДТР | | | 22491 | | | Инженер-конструктор | | | | | | |
| ОКСО | | | 1.02.03.03 | | | Математическое обеспечение и администрирование информационных систем | | | | | | |
| 1.03.03.01 | | | Прикладные математика и физика | | | | | | |
| 1.04.03.02 | | | Химия, физика и механика материалов | | | | | | |
| 2.09.03.02 | | | Информационные системы и технологии | | | | | | |
| 2.09.03.04 | | | Программная инженерия | | | | | | |
| 2.18.03.01 | | | Химическая технология | | | | | | |
| 2.28.03.02 | | | Наноинженерия | | | | | | |
| 2.22.03.01 | | | Материаловедение и технологии материалов | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.2.1. Трудовая функция** | | | | | | | | | | |
| Наименование | Комплектование и подготовка к выдаче комплектов проектной или рабочей документации изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы, для проведения сборочных операций | | | | Код | B/01.6 | | Уровень (подуровень) квалификации | | 6 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | |  | | | | | | | | |
| Трудовые действия | | Подбор чертежей комплекта проектной документации на конструкции изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Нормоконтроль оформления чертежей комплекта проектной документации изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Составление и оформление спецификации изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Необходимые умения | | Применять требования нормативных технических документов для выполнения чертежей изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Применять требования нормативных технических документов для выполнения спецификаций в составе комплекта проектной документации на изделия из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Применять компьютерные программные средства для оформления спецификаций изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Применять требования нормативных технических документов для проведения нормоконтроля чертежей комплекта проектной документации | | | | | | | | |
| Необходимые знания | | Единая система конструкторской документации | | | | | | | | |
| Системы компьютерного проектирования (CAD системы) | | | | | | | | |
| Системы компьютерного инжиниринга (CAE системы) | | | | | | | | |
| Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов | | | | | | | | |
| Основы проектирования конструкций | | | | | | | | |
| Основы материаловедения | | | | | | | | |
| Принципы стандартизации в Российской Федерации | | | | | | | | |
| Правила применения компьютерных программных средств для оформления спецификаций | | | | | | | | |
| Требования нормативных технических документов для формирования комплекта проектной документации | | | | | | | | |
| Технические характеристики изделия | | | | | | | | |
| Условия эксплуатации сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.2.2. Трудовая функция** | | | | | | | | | | |
| Наименование | Построение трехмерной математической модели пространства сборки узла изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | Код | B/02.6 | | Уровень (подуровень) квалификации | | 6 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | |  | | | | | | | | |
| Трудовые действия | | Подготовка исходных данных для сборки стандартных деталей и спроектированных деталей из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Составление правильной последовательности сборки стандартных деталей и спроектированных изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Сборка стандартных деталей и спроектированных изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов в сложные узлы и механизмы сопряжением или координатной привязкой, обеспечивающих работу сложного узла или механизма, как единого элемента | | | | | | | | |
| Составление листа нагрузок на сложный узел из стандартных деталей и спроектированных изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Необходимые умения | | Применять методы математического и алгоритмического моделирования | | | | | | | | |
| Создавать математическую и компьютерную модель исследуемого объекта сложного узла из стандартных деталей и спроектированных изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Работать с современными системами компьютерного проектирования (CAD системами) и системами компьютерного инжиниринга (CAE системами) | | | | | | | | |
| Создать конечно-элементную сетку исследуемого объекта сложного узла из стандартных деталей и спроектированных изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Задавать свойства материалов для стандартных деталей и спроектированных изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Задавать нагрузки на изделия, возникающие при эксплуатации сложного узла и механизма | | | | | | | | |
| Задавать граничные условия свойств изделий для стандартных деталей и спроектированных изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Необходимые знания | | Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики и физики | | | | | | | | |
| Системы компьютерного проектирования (CAD системами) | | | | | | | | |
| Системы компьютерного инжиниринга (CAE системами) | | | | | | | | |
| Особенности проектирования изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Основы проектирования конструкций изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Методы и средства выполнения технических расчетов, вычислительных и графических работ на основе специализированных программных комплексов | | | | | | | | |
| Основы материаловедения | | | | | | | | |
| Основные методы испытаний полимерных материалов | | | | | | | | |
| Основы неразрушающих методов испытаний конструкций изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Технические характеристики изделия из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Условия эксплуатации узлов из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.2.3. Трудовая функция** | | | | | | | | | | |
| Наименование | Отладка, оптимизация модели сборки сложного узла и выбор рационального варианта силовой схемы нагрузки сложного узла изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | Код | B/03.6 | | Уровень (подуровень) квалификации | | 6 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | |  | | | | | | | | |
| Трудовые действия | | Анализ результатов построения конечно-элементной сетки сложного узла из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Проведение коррекции конечно-элементной математической модели сложного узла из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов по результатам выявленных несоответствий | | | | | | | | |
| Изменение параметров модели сложного узла из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов с учётом материалов изготовления изделий и связки этих изделий в конструкции | | | | | | | | |
| Необходимые умения | | Применять документацию и данные по результатам испытаний сложного узла из изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении результатов испытаний и конструкторской документации | | | | | | | | |
| Анализировать результаты моделирования изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Проводить исследование информационных моделей с использованием информационных программных комплексов | | | | | | | | |
| Корректировать модель сложного узла из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов и доводить её до требуемых характеристик технического задания | | | | | | | | |
| Необходимые знания | | Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики и физики | | | | | | | | |
| Системы компьютерного проектирования (CAD системы) | | | | | | | | |
| Системы компьютерного инжиниринга (CAE системы) | | | | | | | | |
| Особенности проектирования конструкций из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Основы проектирования конструкций | | | | | | | | |
| Основы материаловедения | | | | | | | | |
| Технические характеристики наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Основные методы испытаний наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Основы неразрушающих методов испытаний конструкций из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Технические характеристики конструкций из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Условия эксплуатации сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.3. Обобщенная трудовая функция** | | | | | | | | | | | |
| Наименование | Разработка цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов для проведения инженерных расчетов | | | | | Код | C | | Уровень квалификации | | 7 |
|  | | | | | | | | | | | |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | | Оригинал | | X | Заимствовано из оригинала | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
| Возможные наименования должностей, профессий | | Инженер-конструктор  Инженер по проектированию и 3D моделированию | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Требования к образованию и обучению | | Высшее образование – магистратура | | | | | | | | | |
| Требования к опыту практической работы | | Не менее одного года конструкторской работы на инженерно-технических должностях | | | | | | | | | |
| Особые условия допуска к работе | | Прохождение инструктажа по охране труда | | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | | | |
| Дополнительные характеристики: | | | | | | | | | | | |
| Наименование документа | | | Код | | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности | | | | | | |
| ОКЗ | | | 2141 | | Инженеры в промышленности и на производстве | | | | | | |
| ЕКС | | | - | | Инженер | | | | | | |
| - | | Инженер-конструктор (конструктор) | | | | | | |
| ОКПДТР | | | 22491 | | Инженер-конструктор | | | | | | |
| 22827 | | Инженер-проектировщик | | | | | | |
| ОКСО | | | 1.01.04.03. | | Механика и математическое моделирование | | | | | | |
| 1.02.04.03 | | Математическое обеспечение и администрирование информационных систем | | | | | | |
| 2.15.04.03 | | Прикладная механика | | | | | | |
| 2.18.04.01 | | Химическая технология | | | | | | |
| 2.22.04.01 | | Материаловедение и технологии материалов | | | | | | |
| 2.28.04.02 | | Наноинженерия | | | | | | |
| 2.28.04.04 | | Наносистемы и наноматериалы | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.3.1. Трудовая функция** | | | | | | | | | | |
| Наименование | Подготовка предложений о целях, задачах и возможностях цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов для проведения инженерных расчетов | | | | Код | C/01.7 | | Уровень (подуровень) квалификации | | 7 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | |  | | | | | | | | |
| Трудовые действия | | Разработка технического задания на разработку цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Планирование проведения комплекса расчётно-экспериментальных работ цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Согласование технических характеристик разрабатываемого цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Необходимые умения | | Собирать и анализировать данные необходимые для построения цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Использовать комплекс CAD-программ | | | | | | | | |
| Проводить компьютерный эксперимент поведения цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Необходимые знания | | Особенности проектирования изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Основы материаловедения | | | | | | | | |
| Основные методы испытаний наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Основы неразрушающих методов испытаний конструкций из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Технические характеристики изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | |
| Условия эксплуатации узлов из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Порядок разработки нормативно-технической документации | | | | | | | | |
| Порядок актуализации действующих эксплуатационных документов | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.3.2. Трудовая функция** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наименование | Разработка прототипа виртуальной среды эксплуатации сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов для проведения инженерных расчетов | | | | | | Код | | C/02.7 | | | | Уровень (подуровень) квалификации | | | | 7 | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | | Оригинал | X | | Заимствовано из оригинала | | | | | |  | | | |  | | |
|  | | |  | | | | | | | | | Код оригинала | | | | Регистрационный номер профессионального стандарта | | |
|  | | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| Трудовые действия | | | Подготовка исходных данных для разработки прототипа виртуальной среды эксплуатации сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Внесение данных узлов из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов в информационные системы | | | | | | | | | | | | | | | |
| Проектирование внешней среды эксплуатации сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Задание параметров внешней среды эксплуатации сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Проверка корректности вносимых параметров внешней среды эксплуатации сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Необходимые умения | | | Использовать комплекс CAD-программ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Проводить компьютерный эксперимент поведения цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Применять документацию и данные по результатам испытаний цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации | | | | | | | | | | | | | | | |
| Необходимые знания | | | Особенности проектирования изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы проектирования изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы материаловедения | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основные методы испытаний полимерных материалов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы неразрушающих методов испытаний конструкций | | | | | | | | | | | | | | | |
| Технические характеристики изделий из полимерных наноструктурированных материалов и металлов, входящих в сложные узлы и механизмы | | | | | | | | | | | | | | | |
| Условия эксплуатации узлов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Физические и механические характеристики конструкционных материалов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Расчёт конструкций на прочность | | | | | | | | | | | | | | | |
| Технология моделирования | | | | | | | | | | | | | | | |
| Правила и проведения испытаний информационной модели методами цифровых технологий | | | | | | | | | | | | | | | |
| Документооборот и комплектность документов процедуры испытаний | | | | | | | | | | | | | | | |
| Методы автоматизированного проектирования технологических процессов производства полимерных изделий | | | | | | | | | | | | | | | |
| Порядок оформления конструкторской документации в соответствии с нормативно-технической документацией | | | | | | | | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | | - | | | | | | | | | | | | | | | |
| **3.3.3. Трудовая функция** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наименование | | Проведение расчетной оценки сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов в модельных условиях | | | | | | Код | | C/03.7 | | | | Уровень (подуровень) квалификации | | | | 7 |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | | | | |  | | | |  | | | |
|  | | |  | | | | | | | | Код оригинала | | | | Регистрационный номер профессионального стандарта | | | |
|  | | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| Трудовые действия | | | Составление программы модельных испытаний спроектированных сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Модельное испытание цифрового двойника сложных узлов из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Разработка корректирующих мероприятий модели узла из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов на основании неудовлетворяющих модельных испытаний | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обработка данных по результатам испытаний узла из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Оформление нормативно-технической документации по результатам испытаний спроектированных сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Необходимые умения | | | Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации | | | | | | | | | | | | | | | |
| Оформлять результаты испытаний цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Использовать информационные системы для осуществления моделирования цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Определять допустимые режимы эксплуатации цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Разрабатывать рекомендации по оптимизации конструкции проектируемых сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Разрабатывать рекомендации по использованию материалов для проектируемых сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Необходимые знания | | | Физические и механические характеристики конструкционных материалов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Расчёт конструкций на прочность | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы механики разрушения | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы теории колебаний | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы термодинамики | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы теории упругости | | | | | | | | | | | | | | | |
| Реология полимерных материалов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы материаловедения | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основные методы испытаний полимерных материалов | | | | | | | | | | | | | | | |
| Технология моделирования | | | | | | | | | | | | | | | |
| Правила и проведения испытаний информационной модели методами цифровых технологий | | | | | | | | | | | | | | | |
| Документооборот и комплектность документов процедуры испытаний | | | | | | | | | | | | | | | |
| Методы автоматизированного проектирования технологических процессов производства полимерных изделий | | | | | | | | | | | | | | | |
| Порядок оформления конструкторской документации в соответствии с нормативно-технической документацией | | | | | | | | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | | - | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | |  | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.4. Обобщенная трудовая функция** | | | | | | | | | | | | |
| Наименование | Проектирование и инженерный расчет технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | Код | D | | Уровень квалификации | | 7 |
|  | | | | | | | | | | | | |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | | Оригинал | | X | Заимствовано из оригинала | | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| Возможные наименования должностей, профессий | | Главный конструктор  Инженер-проектировщик  Инженер по проектированию и моделированию технологической оснастки методами цифровых технологий | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| Требования к образованию и обучению | | Высшее образование – магистратура | | | | | | | | | | |
| Требования к опыту практической работы | | Не менее одного года на инженерно-технических должностях в области производства изделий из композиционных полимерных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов | | | | | | | | | | |
| Особые условия допуска к работе | | Прохождение инструктажа по охране труда | | | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | Рекомендуется получение дополнительного профессионального образования по программам повышения квалификаций в соответствии с профилем деятельности | | | | | | | | | | |
| Дополнительные характеристики | | | | | | | | | | | | |
| Наименование документа | | | Код | | | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности | | | | | | |
| ОКЗ | | | 1223 | | | Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам | | | | | | |
| ЕКС | | | - | | | Главный конструктор | | | | | | |
| ОКПДТР | | | 20780 | | | Главный конструктор | | | | | | |
| 44744 | | | Начальник отдела систем автоматизированного проектирования | | | | | | |
| ОКСО | | | 1.01.04.03. | | | Механика и математическое моделирование | | | | | | |
| 1.02.04.03 | | | Математическое обеспечение и администрирование информационных систем | | | | | | |
| 2.15.04.03 | | | Прикладная механика | | | | | | |
| 2.18.04.01 | | | Химическая технология | | | | | | |
| 2.22.04.01 | | | Материаловедение и технологии материалов | | | | | | |
| 2.28.04.02 | | | Наноинженерия | | | | | | |
| 2.28.04.04 | | | Наносистемы и наноматериалы | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.4.1. Трудовая функция** | | | | | | | | | | |
| Наименование | Подготовка технического задания для проектирования технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов | | | | Код | D/01.7 | | Уровень (подуровень) квалификации | | 7 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | |  | | | | | | | | |
| Трудовые действия | | Определение технических требований к технологической оснастке изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов | | | | | | | | |
| Информационное и методическое обеспечение проектирования нормативно-технической документацией | | | | | | | | |
| Планирование стадий проектирования и производства технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Планирование стратегии проведения комплекса расчётно-экспериментальных работ по проектированию технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Необходимые умения | | Собирать и анализировать данные для проектирования технологической оснастки | | | | | | | | |
| Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации | | | | | | | | |
| Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по проектированию технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Необходимые знания | | Виды оборудования и технологий производства элементов пресс-форм | | | | | | | | |
| Единая система конструкторской документации | | | | | | | | |
| Единая система технологической подготовки производства | | | | | | | | |
| Порядок оформления конструкторской документации в соответствии с нормативно-технической документацией | | | | | | | | |
| Современное программное обеспечение для проектирования технологической оснастки, моделирования и проведения расчетов | | | | | | | | |
| Технологические процессы и режимы производства изделий из композиционных полимерных материалов методом литья под давлением | | | | | | | | |
| Технологические процессы и режимы производства изделий из композиционных полимерных материалов методом горячего прессования | | | | | | | | |
| Технологические процессы и режимы производства изделий из металлов, сплавов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Конструкция технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Основные узлы и элементы технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Стандарты и технические условия на изделия, изготовленные методом литья под давлением из композиционных полимерных материалов | | | | | | | | |
| Стандарты и технические условия на изделия, изготовленные методом горячего прессования из композиционных полимерных материалов | | | | | | | | |
| Стандарты и технические условия на изделия из металлов, сплавов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Требования технологических регламентов на используемые материалы, процесс изготовления изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Требования охраны труда | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.4.2. Трудовая функция** | | | | | | | | | | |
| Наименование | Проведение инженерных расчетов для конструирования технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов | | | | Код | D/02.7 | | Уровень (подуровень) квалификации | | 7 |
|  | | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | |  | |  | |
|  | |  | | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | |  | | | | | | | | |
| Трудовые действия | | Конструирование литниковой системы, выталкивателей, присоединительных размеров технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов к оборудованию | | | | | | | | |
| Разработка системы охлаждения технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов к оборудованию | | | | | | | | |
| Проведение анализа модели и построение поверхности разъема, системы охлаждения технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов | | | | | | | | |
| Конструирование специальных приспособлений для изготовления изделий из металлов, сплавов, нанометаллов и обработки заготовок из металлов, сплавов, нанометаллов в готовые изделия | | | | | | | | |
| Планирование стадий производства специальных приспособлений для изготовления изделий из металлов, сплавов, нанометаллов и обработки заготовок из металлов, сплавов, нанометаллов в готовые изделия | | | | | | | | |
| Необходимые умения | | Создавать трёхмерные математические модели технологической оснастки, специальных приспособлений для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Использовать системы автоматизированного проектирования и инженерного анализа для проведения моделирования технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Применять рекомендуемые справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным и покупным изделиям | | | | | | | | |
| Использовать базы данных по трёхмерным математическим моделям | | | | | | | | |
| Использовать базы данных стандартных изделий | | | | | | | | |
| Пользоваться справочниками конструктора, технолога | | | | | | | | |
| Необходимые знания | | Особенности технологического процесса изготовления изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Специализированные системы автоматизированного проектирования и инженерного расчёта | | | | | | | | |
| Технология изготовления пресс-форм для изготовления изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям и покупным изделиям | | | | | | | | |
| Физические и механические характеристики конструкционных материалов | | | | | | | | |
| Технологические процессы и режимы производства изделий из композиционных полимерных материалов методом литья под давлением | | | | | | | | |
| Технологические процессы и режимы производства изделий из композиционных полимерных материалов методом горячего прессования | | | | | | | | |
| Технологические процессы и режимы производства изделий из металлов, сплавов, нанометаллов | | | | | | | | |
| Методы и средства выполнения технических расчетов, вычислительных и графических работ на основе специализированных программных комплексов | | | | | | | | |
| Специализированные программные комплексы для проектирования и моделирования полимерных изделий | | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.4.3. Трудовая функция** | | | | | | | | | |
| Наименование | Проведение анализа проливаемости технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов | | | | Код | D/03.7 | Уровень (подуровень) квалификации | | 7 |
|  | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | |  | |  | |
|  | |  | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | |  | | | | | | | |
| Трудовые действия | | Выбор необходимых программных продуктов для моделирования технологии процесса изготовления изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Проведение моделирования и расчёта технологии изготовления изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов, с учетом расчётов проливаемости технологической оснастки для их производства | | | | | | | |
| Проведение механических, теплофизических исследований изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов после проведения испытаний технологической оснастки для их производства | | | | | | | |
| Обработка данных по результатам испытаний технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Разработка рекомендаций по оптимизации конструкции технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Необходимые умения | | Использовать системы автоматизированного проектирования и инженерного анализа | | | | | | | |
| Анализировать результаты исследований физико-химических свойств изделий из металлов, сплавов, нанометаллов | | | | | | | |
| Анализировать результаты исследований физико-химических свойств изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов | | | | | | | |
| Анализировать результаты испытаний технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Применять документацию и данные по результатам испытаний технологической оснастки | | | | | | | |
| Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации | | | | | | | |
| Пользоваться справочниками конструктора, технолога | | | | | | | |
| Необходимые знания | | Технологические процессы и режимы производства изделий из композиционных полимерных материалов методом литья под давлением | | | | | | | |
| Технологические процессы и режимы производства изделий из композиционных полимерных материалов методом горячего прессования | | | | | | | |
| Технологические процессы и режимы производства изделий из металлов, сплавов, нанометаллов | | | | | | | |
| Типы и свойства полимерных материалов | | | | | | | |
| Виды, свойства и технические характеристики металлов, сплавов, нанометаллов | | | | | | | |
| Виды брака изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Физико-химические методы анализа материалов и металлов | | | | | | | |
| Конструктивные особенности пресс-форм для изготовления изделий из наноструктурированных, композиционных и полимерных материалов | | | | | | | |
| Конструктивные особенности пресс-форм для изготовления изделий из металлов, сплавов и нанометаллов | | | | | | | |
| Требования к оформлению электронных моделей и чертежей | | | | | | | |
| Единая система конструкторской документации | | | | | | | |
| Технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Технологические характеристики оборудования для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов | | | | | | | |
| Технологические характеристики оборудования для производства изделий из металлов, сплавов, нанометаллов | | | | | | | |
| Нормативно-техническая документация в области разработки технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.4.4. Трудовая функция** | | | | | | | | | |
| Наименование | Подготовка комплекта технической конструкторской документации для производства технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов | | | | Код | D/04.7 | Уровень (подуровень) квалификации | | 7 |
|  | | | | | | | | | |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | |  | |  | |
|  | |  | | | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | |
|  | |  | | | | | | | |
| Трудовые действия | | Разработка проектной и рабочей конструкторской документации отдельных узлов и элементов технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Выполнение деталировки сборочных чертежей отдельных узлов и элементов технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Разработка новых и действующих эксплуатационных документов технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Разработка новой и актуализация действующей эксплуатационной документации по производству технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Необходимые умения | | Разрабатывать чертежи и спецификации для производства технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Разрабатывать маршрутные карты производства технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Необходимые знания | | Виды остаточных напряжений в отливках, холодные спаи и пригары на примерах готовых изделий | | | | | | | |
| Виды брака изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов, нанометаллов, причины возникновения брака и способы устранения | | | | | | | |
| Единая система конструкторской документации | | | | | | | |
| Единая система технологической подготовки производства | | | | | | | |
| Методы и средства выполнения технических расчетов, вычислительных и графических работ на основе специализированных программных комплексов | | | | | | | |
| Специализированные программные комплексы для проектирования и моделирования изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Порядок оформления конструкторской документации в соответствии с нормативно-технической документацией | | | | | | | |
| Нормативно-техническая документация в области разработки технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных, полимерных и композиционных материалов, нанометаллов | | | | | | | |
| Современное программное обеспечение для проектирования технологической оснастки, моделирования и проведения расчетов | | | | | | | |
| Другие характеристики | | - | | | | | | | |

**IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта**

|  |  |
| --- | --- |
| **4.1. Ответственная организация-разработчик** | |
| Фонд инфраструктурных и образовательных программ (РОСНАНО), город Москва | |
| Генеральный директор Свинаренко Андрей Геннадьевич | |
| **4.2. Наименования организаций-разработчиков** | |
|  | НП «Межотраслевое объединение наноиндустрии», город Москва |
|  | ООО «Завод по переработке пластмасс имени «Комсомольской правды», город Санкт-Петербург |
|  | ООО «Ком-Пласт», город Санкт-Петербург |
|  | ООО «Капитал Пласт», город Санкт-Петербург |
|  | ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», город Москва |

1. Общероссийский классификатор занятий. [↑](#endnote-ref-1)
2. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности. [↑](#endnote-ref-2)
3. 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-3)
4. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих [↑](#endnote-ref-4)
5. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94. [↑](#endnote-ref-5)
6. Общероссийский классификатор специальностей по образованию. [↑](#endnote-ref-6)