

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

**Автоматизированное проектирование – САД**

Регистрационный номер

## Содержание

I. Общие сведения.....	2
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности).....	3
III. Характеристика обобщенных трудовых функций .....	4
3.1. Обобщенная трудовая функция .....	4
3.2. Обобщенная трудовая функция .....	5
3.3. Обобщенная трудовая функция .....	9
3.4. Обобщенная трудовая функция .....	11
3.5. Обобщенная трудовая функция .....	14
IV. Сведения об организациях-разработчиках профессионального стандарта.....	18

## I. Общие сведения

Компьютерное конструирование при решении инженерных задач

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Графическое моделирование чертежей, бумажных документов и файлов на основе технологии компьютерного конструирования (CAD), содержащих информацию необходимую для изготовления и документирования деталей и компонентов при решении механических инженерных задач

Группа занятий:

3121	Техники и операторы по обслуживанию ЭВМ
3122	Техники и операторы по обслуживанию компьютерных устройств
3123	Техники и операторы по обслуживанию промышленных роботов

(код ОКЗ<sup>1</sup>)

(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

29.1	Производство механического оборудования
29.2	Производство прочего оборудования общего назначения
29.3	Производство машин и оборудования для сельского и лесного хозяйства
29.4	Производство станков
29.5	Производство прочих машин и оборудования специального назначения
29.6	Производство оружия и боеприпасов
31	Производство электрических машин и электрооборудования
33	Производство изделий медицинской техники
34	Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов
35	Производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств
36	Производство мебели и прочей продукции, не включенной в другие группировки

(код ОКВЭД<sup>2</sup>)

(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	Выпуск конструкторской документации (КД) и презентация продукта (изделия, механизма)	3	Выпуск КД и презентация проекта	A/01.3	3
B	Формулировка (разработка) технического задания (ТЗ)	5	Конструирование	B/01.5	5
			Формулировка ТЗ в соответствии с условиями производства	B/02.5	5
			Анализ требований заказчика на выполнимость	B/03.5	5
C	Проверка работоспособности конструкции на этапе эскизного (схематического) проектирования	5	Эскизное проектирование конструкции механизма	C/01.5	5
			Анализ взаимодействия узлов	C/02.5	5
D	Узловое проектирование	5	Детальная проработка узлов с учетом внешних факторов	D/01.5	5
			Общая оценка сборки на работоспособность	D/02.5	5
E	Детализация с учетом технологии	5	Разработка КД с учетом эскизов	E/01.5	5
			Создание тонированных изображений фотографического качества при помощи модуля «AutodeskInventorStudio» или аналогичных модулей других САПР	E/02.5	5
			Создание «взорванных» видов	E/03.5	5
			Создание детального чертежа (чертежей) для производства	E/04.5	5

### III. Характеристика обобщенных трудовых функций

#### 3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Выпуск конструкторской документации (КД) и презентация продукта (изделия, механизма)	Код	A	Уровень квалификации	3
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей	Инженер-конструктор 2 категории, инженер-технолог 1-2 категории. Технолог
-----------------------------------	---

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование и дополнительные программы подготовки.
Требования к опыту практической работы	—
Особые условия допуска к работе	—
Другие характеристики	

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3114	Техники-электроники и техники по телекоммуникациям
	3115	Техники-механики
	3119	Техники физических и инженерных направлений деятельности, не вошедшие в другие группы
	3121	Техники и операторы по обслуживанию ЭВМ
	3122	Техники и операторы по обслуживанию компьютерных устройств
	3123	Техники и операторы по обслуживанию

		промышленных роботов
ЕТКС или ЕКС		
ОКПДТР	47022	Техник по автоматизированным системам управления технологическими процессами (техник-конструктор-системотехник)
ОКСО, ОКСВНК		

### 3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Выпуск КД и презентация проекта	Код	A/01.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	---------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Создание анимации и разнеса сборки.
	Проведение презентации
Необходимые умения	Создавать анимации и презентации в AutodeskInventor (или в другой 3D САПР )
	Грамотно работать с цветом, светом, ракурсом и кодаками при создании анимации
Необходимые знания	Возможности графического пакета в области создания анимации и презентации
	Характеристики наилучшего ракурса изделия (или траектории движения камеры)
Другие характеристики	–

### 3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Формулировка (разработка) технического задания (ТЗ)	Код	В	Уровень квалификации	5
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей	Инженер-конструктор 1 категории Сборщик моделей
-----------------------------------	--

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование и дополнительные программы подготовки или Высшее образование – программы бакалавриата
Требования к опыту практической работы	Опыт работы от полугода
Особые условия допуска к работе	–
Дополнительные характеристики	-

Дополнительные характеристики:

ОКЗ	3121	Техники и операторы по обслуживанию ЭВМ
	3122	Техники и операторы по обслуживанию компьютерных устройств
	3123	Техники и операторы по обслуживанию промышленных роботов
ЕТКС <sup>3</sup> или ЕКС <sup>4</sup>		
ОКПДТР <sup>5</sup>	22678	Инженер по подготовке производства
ОКСО <sup>6</sup> , ОКСВНК <sup>7</sup>		

### 3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Конструирование	Код	В/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	-----------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проектирование деталей общего назначения машиностроительной отрасли (проведение прочностных расчетов, эскизирование, моделирование)
	Проведение инженерного анализа напряженного и деформированного состояния типовых деталей машиностроения
Необходимые умения	Моделировать в САПР
	Выполнять прочностные расчеты
	Грамотно выбрать материал и термическую обработку для изготовления типовых деталей машиностроительной отрасли

	Назначать степень точности их изготовления и технологическое оборудование
Необходимые знания	Технологии и оборудование изготовления типовых деталей машиностроения
	Технологии сборки узлов из типовых деталей
	Условия эксплуатации проектируемых узлов и деталей
Другие характеристики	Умение работать в группе, полноценно анализировать предложенные варианты конструкции, принимать решения и креативно мыслить.

### 3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Формулировка ТЗ в соответствии с условиями производства	Код	В/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Определение вида автоматизируемой деятельности
	Описание целей и задач разработки
	Формирование технических, технологических, производственно-экономических показателей объекта автоматизации, которые должны быть достигнуты в результате создания системы
	Назначение и цели создания (развития) системы
	Определение состава, объема и содержания работ по созданию системы
	Разработка порядка контроля и приемки системы, определение требований к конструкторской документации
Необходимые умения	Составлять технические задания на разработку системы в соответствии с требованиями заказчика.
Необходимые знания	Технические требования, предъявляемые к автоматизированному проектированию систем
	Технические и специальные термины
Другие характеристики	–

### 3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Анализ требований заказчика на выполнимость	Код	В/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Оценка возможности создания проекта программного средства (продукта) автоматизируемой деятельности
	Определение ключевых сценариев для архитектуры проектируемого механизма и возможностей по ее реализации
	Определение возможных вариантов конструкции проектируемого механизма и отдельным видам его обеспечения
Необходимые умения	Проектировать архитектуру проектируемого механизма
	Разрабатывать программы (программное обеспечение), обеспечивающие работу проектируемого механизма
Необходимые знания	Существующие модели архитектур проектируемого механизма и процессов автоматизации
	Методы разработки, анализа и проектирования программного обеспечения для реализации (функционирования) проектируемого механизма
Другие характеристики	-

### 3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Анализ требований заказчика на выполнимость	Код	В/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Оценка возможности создания проекта программного средства (продукта) автоматизируемой деятельности
-------------------	--



	Определение ключевых сценариев для архитектуры проектируемого механизма и возможностей по ее реализации
	Определение возможных вариантов конструкции проектируемого механизма и отдельным видам его обеспечения
Необходимые умения	Проектировать архитектуру проектируемого механизма
	Разрабатывать программы (программное обеспечение), обеспечивающее работу проектируемого механизма
Необходимые знания	Существующие модели архитектур проектируемого механизма и процессов автоматизации
	Методы разработки, анализа и проектирования программного обеспечения для реализации (функционирования) проектируемого механизма
Другие характеристики	–

### 3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проверка работоспособности конструкции на этапе эскизного (схематического) проектирования	Код	С	Уровень квалификации	5
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей	Инженер-конструктор 1 категории. Сборщик моделей Ведущий инженер-конструктор. Аналитик -симулянт
-----------------------------------	---

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование и дополнительные программы подготовки или Высшее образование – программы бакалавриата
Требования к опыту практической работы	Опыт работы от полугода
Особые условия допуска к работе	–
Дополнительные условия	-

## Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3114	Техники-электроники и техники по телекоммуникациям
	3115	Техники-механики
	3119	Техники физических и инженерных направлений деятельности, не вошедшие в другие группы
	3121	Техники и операторы по обслуживанию ЭВМ
	3122	Техники и операторы по обслуживанию компьютерных устройств
	3123	Техники и операторы по обслуживанию промышленных роботов
ЕТКС или ЕКС		
ОКПДТР	22678	Инженер по подготовке производства
ОКСО, ОКСВНК		

## 3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Эскизное проектирование конструкции механизма	Код	C/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Займствовано из оригинала			
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	
Трудовые действия	Определение конструкции механизма и отдельных элементов				
	Разработка предварительных решений по выбранному на этапе концептуального проектирования варианту конструкции механизма и отдельным видам его обеспечения				
	Проведение анализа технологичности конструкции и расчет допусков на технологические ошибки				
	Разработка эскизного и технического проектов узлов и механизма (изделия) в целом				
Необходимые умения	Проводить концептуальное проектирование вариантов конструкции механизмов				
	Рассчитывать и оценивать допустимые ошибки				
Необходимые знания	Технологии и последовательность разработки технических проектов механизмов различного назначения				
Другие характеристики	—				

### 3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Анализ взаимодействия узлов		Код	C/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала				
			Код оригинала		Регистрационный номер профессионального стандарта	
Трудовые действия	Создание моделей и компонентов по детальным чертежам					
	Моделирование функциональных узлов по имеющимся данным					
	Осуществление конструктивных изменений					
Необходимые умения	Работать с программой «AutodeskInventor» или аналогичных в объеме, достаточном для конфигурирования параметров программного обеспечения					
	Выполнять моделирование компонентов, оптимизируя конструктивную твердотельную геометрию					
	Создавать семейства компонентов (максимум 3 переменных)					
	Назначать характеристики материалам (плотность)					
	Назначать цвета и текстуры материалов компонентам (узлам)					
Необходимые знания	Компьютерные операционные системы в объеме, достаточном для правильного использования и управления компьютерными файлами и программным обеспечением					
Другие характеристики	–					

### 3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Узловое проектирование		Код	D	Уровень квалификации	5
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала				
			Код оригинала		Регистрационный номер профессионального стандарта	

Возможные наименования должностей	Инженер-конструктор 2 категории, инженер-технолог 1-2 категории. Технолог Инженер-конструктор 1 категории. Сборщик моделей Ведущий инженер-конструктор. Аналитик -симулянт
-----------------------------------	--

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование и дополнительные программы подготовки или Высшее образование – программы бакалавриата
Требования к опыту практической работы	Опыт работы от полугода
Особые условия допуска к работе	–
Другие характеристики	–

## Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3114	Техники-электроники и техники по телекоммуникациям
	3115	Техники-механики
	3119	Техники физических и инженерных направлений деятельности, не вошедшие в другие группы
	3121	Техники и операторы по обслуживанию ЭВМ
	3122	Техники и операторы по обслуживанию компьютерных устройств
	3123	Техники и операторы по обслуживанию промышленных роботов
ЕТКС или ЕКС		
ОКПДТР	22678	Инженер по подготовке производства
ОКСО, ОКСВНК		

## 3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Детальная проработка узлов с учетом внешних факторов	Код	D/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые	Создание сборочного узла
----------	--------------------------

действия	Разработка (создание) сборочных чертежей по результатам внесенного конструктивного изменения
Необходимые умения	Создавать сборочный узел из трехмерных моделей и компонентов
	Структурировать сборочный узел (подсборки)
Необходимые знания	Принципы трехмерного моделирования сборочных узлов
	Виды механических систем и их назначение
Другие характеристики	–

### 3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Общая оценка сборки на работоспособность	Код	D/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала			
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Проверка наличия пересечений
	Устранение пересечений
Необходимые умения	Конструкция узла
	Условия нормального (достоверного) функционирования (работоспособности) узла
	Условия правильного сопряжения деталей в узле
	Условия правильного наложения зависимостей при сборке узла
Необходимые знания	Применять инструменты AutodeskInventor для выявления пересечений и правильно их устранять
	Осуществлять грамотное наложение зависимостей при сборке узла
	Понимать последовательности сборки узла
	Выбирать рациональный маршрут сборки узла
Другие характеристики	–

### 3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Деталировка с учетом технологии	Код	Е	Уровень квалификации	5
--------------	---------------------------------	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей	Техник, копировальщик, инженер без категории Инженер-конструктор 3 категории. Оформитель Ведущий инженер-конструктор. Аналитик -симулянт
-----------------------------------	--

Требования к образованию и обучению	Профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих или Высшее образование – программы бакалавриата
Требования к опыту практической работы	Ведущий инженер в различных инфраструктурных проектах от полугода
Особые условия допуска к работе	–
Другие характеристики	–

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3114	Техники-электроники и техники по телекоммуникациям
	3115	Техники-механики
	3119	Техники физических и инженерных направлений деятельности, не вошедшие в другие группы
	3121	Техники и операторы по обслуживанию ЭВМ
	3122	Техники и операторы по обслуживанию компьютерных устройств
	3123	Техники и операторы по обслуживанию промышленных роботов
ЕТКС или ЕКС		

ОКПДТР	22678	Инженер по подготовке производства
ОКСО, ОКСВНК		

### 3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка КД с учетом эскизов	Код	E/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Создание тонированных изображений фотографического качества (рендеринг)
Необходимые умения	Принципы рендеринга
	Принципы использования освещения, окружения и накладываемых изображений для создания тонированных изображений фотографического качества
Необходимые знания	Создавать изображения фотографического качества компонентов и сборочных узлов
Другие характеристики	–

### 3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Создание тонированных изображений фотографического качества при помощи модуля «AutodeskInventorStudio» или аналогичных модулей других САПР	Код	E/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проведение технологических операций по созданию тонированных изображений с помощью «AutodeskInventorStudio» или других модулей САПР
-------------------	---

Необходимые умения	Принципы рендеринга
	Принципы использования освещения, окружения и накладываемых изображений для создания тонированных изображений фотографического качества
Необходимые знания	Создавать изображения фотографического качества компонентов и сборочных узлов
	Техник работы с «AutodeskInventorStudio» или других модулей САПР
Другие характеристики	–

### 3.5.3. Трудовая функция

Наименование	Создание «взорванных» видов	Код	E/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Займствовано из оригинала			
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Перевод изображения из дискретного в векторный вид
	Выбор модели, а также контроль точности и корректности перевода в целом
Необходимые умения	Создавать изображения фотографического качества компонентов и сборочных узлов
Необходимые знания	Принципы рендеринга
	Принципы использования освещения, окружения и накладываемых изображений для создания тонированных изображений фотографического качества
Другие характеристики	–



### 3.5.4. Трудовая функция

Наименование	Создание детального чертежа (чертежей) для производства	Код	E/04.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Выполнение рабочих чертежей изделий в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ЕСКД))
	Определение (назначение) точности изготовления изделия (допуски формы и расположения поверхностей)
	Назначение шероховатости поверхностей изделия
Необходимые умения	Создавать изображения фотографического качества компонентов и сборочных узлов изделий
	Грамотно назначать технологические базы для изготовления
	Грамотно назначать точность изготовления изделия (допуски формы и расположения поверхностей)
	Грамотно назначать шероховатость поверхностей изделия
Необходимые знания	Принципы рендеринга
	Принципы использования освещения, окружения и накладываемых изображений для создания тонированных изображений фотографического качества
	Требования стандартов ЕСКД к разрабатываемой конструкторской документации
	Технологии изготовления изделия
	Оборудование для изготовления изделия
Другие характеристики	—

## IV. Сведения об организациях-разработчиках профессионального стандарта

### 4.1. Ответственная организация – разработчик

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Государственный институт новых форм обучения»	
И.О. Ректора	Мельниченко Леся Николаевна

### 4.2. Наименования организаций – разработчиков

1	Союз «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Ворлдскиллс Россия»
2	Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий

<sup>1</sup>Общероссийский классификатор занятий

<sup>2</sup>Общероссийский классификатор видов экономической деятельности

<sup>3</sup>Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих

<sup>4</sup>Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих

<sup>5</sup>Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94

<sup>6</sup>Общероссийский классификатор специальностей по образованию

<sup>7</sup>Общероссийский классификатор специальностей высшей научной квалификации