



**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
(Минтруд России)

ПРИКАЗ

12 сентября 2017г.

Москва

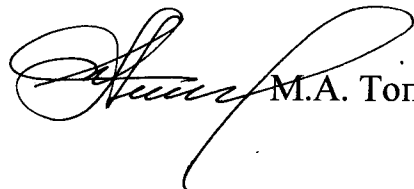
№ 670Н

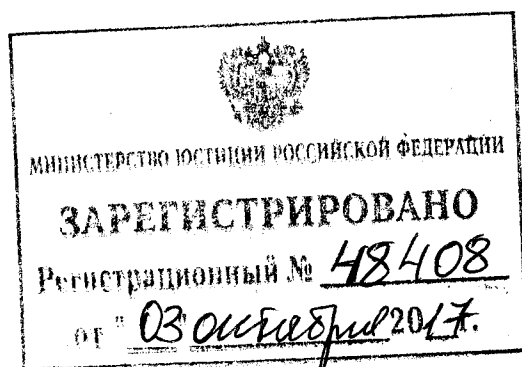
**Об утверждении профессионального стандарта
«Специалист по разработке и оптимизации технологических процессов
производства солнечных фотопреобразователей»**

В соответствии с пунктом 16 Правил разработки и утверждения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 4, ст. 293; 2014, № 39, ст. 5266; 2016, № 21, ст. 3002), **п р и к а з ы в а ю:**

Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Специалист по разработке и оптимизации технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей».

Министр


М.А. Топилин



УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «12» сентября 2017 г. № 640н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по разработке и оптимизации технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей

1084

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.....	8
3.1. Обобщенная трудовая функция «Проведение экспериментальных исследований и испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов для определения их соответствия требованиям технического задания».....	8
3.2. Обобщенная трудовая функция «Моделирование и проектирование солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов и технологических процессов их производства».....	14
3.3. Обобщенная трудовая функция «Разработка концепции технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов».....	22
3.4. Обобщенная трудовая функция «Разработка, контроль и оптимизация технологических процессов и технологических маршрутов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов».....	32
3.5. Обобщенная трудовая функция «Руководство разработкой и оптимизацией технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов».....	43
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	53

I. Общие сведения

Разработка технологического процесса производства солнечных фотопреобразователей

29.011

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Оптимизация технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов

Группа занятий:

1120	Руководители учреждений, организаций и предприятий	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
------	----------------------------------------------------	------	-------------------------------------------------------------------

2111	Физики и астрономы	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

27.20.3	Производство солнечных батарей для наземного энергообеспечения и их составных частей
72.19.3	Научные исследования и разработки в области нанотехнологий
(код ОКВЭД ²)	(наименование вида экономической деятельности)

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

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Проведение экспериментальных исследований и испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов для определения их соответствия требованиям технического задания	6	Изготовление экспериментальных и опытных образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов для проведения исследований и испытаний с учетом требований технического задания	A/01.6	6
			Составление и утверждение программ экспериментальных исследований и испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания	A/02.6	6
			Организация и проведение экспериментальных исследований образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований программы исследования	A/03.6	6
В	Моделирование и проектирование солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов и технологических процессов их производства	7	Организация и проведение испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом утвержденной программы испытаний	A/04.6	6
			Анализ конструкций и технологий производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания	B/01.7	7
			Определение этапов производства, формирование перечня оборудования и последовательности технологических операций для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом анализа требований технического задания	B/02.7	7

			<p>Моделирование входных и выходных параметров технологических операций и используемых материалов для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания</p> <p>Проектирование конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания</p> <p>Выбор конструктивно-технологических вариантов создания солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p>	В/03.7	7
С	<p>Разработка концепции технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p>	7	<p>Разработка технологической концепции производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Подготовка технических заданий на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Составление операционных и маршрутных технологических карт производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Разработка методик аттестации технологических процессов, методик входного и выходного межоперационного контроля при производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Разработка технического задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных материалов в рамках разработанной концепции, утверждение программ исследований</p>	С01.7 С/02.7 С/03.7 С/04.7 С/05.7	7 7 7 7 7

			<p>Выбор базовых вариантов технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом доступности и целесообразности их реализации в условиях организации</p> <p>Разработка регламентов мероприятий по анализу и устранению причин брака при производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p>	C/06.7	7
D	<p>Разработка, контроль и оптимизация технологических процессов и технологических маршрутов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p>	7	<p>Разработка технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания</p> <p>Оптимизация технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов в соответствии с требованиями технического задания и техническими условиями на изделие</p> <p>Согласование технических заданий на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Технологическая подготовка производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Технологический контроль производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Обеспечение производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Разработка планов переоснащения производственных участков новым</p>	C/07.7	7
			<p>Разработка технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания</p>	D/01.7	7
			<p>Оптимизация технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов в соответствии с требованиями технического задания и техническими условиями на изделие</p>	D/02.7	7
			<p>Согласование технических заданий на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p>	D/03.7	7
			<p>Технологическая подготовка производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p>	D/04.7	7
			<p>Технологический контроль производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p>	D/05.7	7
			<p>Обеспечение производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p>	D/06.7	7
			<p>Разработка планов переоснащения производственных участков новым</p>	D/07.7	7

			<p>технологическим и аналитическим оборудованием, оснасткой и материалами</p> <p>Разработка и внедрение новых технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p>	D/08.7	7
E	Руководство разработкой и оптимизацией технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	8	<p>Утверждение решения о запуске производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом разработанной технологии и технологической базы</p> <p>Планирование, организация и координация работ по созданию и оптимизации технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований систем менеджмента качества</p> <p>Утверждение объема, порядка и графика финансирования проектных и экспериментальных работ</p> <p>Распределение ресурсов для ведения проектных и экспериментальных работ по созданию технологии, необходимых для подготовки производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Анализ экономической эффективности, необходимости и возможности инвестирования средств в расширение и модернизацию технологической базы с целью оснащения производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов технологическими процессами, необходимыми для выпуска продукции</p> <p>Разработка стратегии решения задач исследовательского и проектного характера, направленных на оптимизацию имеющихся и</p>	E/01.8	8
			<p>Планирование, организация и координация работ по созданию и оптимизации технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований систем менеджмента качества</p> <p>Утверждение объема, порядка и графика финансирования проектных и экспериментальных работ</p>	E/02.8	8
			<p>Утверждение объема, порядка и графика финансирования проектных и экспериментальных работ</p>	E/03.8	8
			<p>Распределение ресурсов для ведения проектных и экспериментальных работ по созданию технологии, необходимых для подготовки производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p>	E/04.8	8
			<p>Анализ экономической эффективности, необходимости и возможности инвестирования средств в расширение и модернизацию технологической базы с целью оснащения производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов технологическими процессами, необходимыми для выпуска продукции</p>	E/05.8	8
			<p>Разработка стратегии решения задач исследовательского и проектного характера, направленных на оптимизацию имеющихся и</p>	E/06.8	8

			<p>внедрение новых технологических процессов и запуск производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Определение цели и постановка задач развития технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов, путей и средств их реализации</p> <p>Организация взаимодействия между участниками производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Контроль соблюдения требований охраны труда, экологической безопасности и технологической дисциплины</p>	E/07.8	8
				E/08.8	8
				E/09.8	8

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение экспериментальных исследований и испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов для определения их соответствия требованиям технического задания	Код	A	Уровень квалификации	6
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-исследователь Младший научный сотрудник
----------------------------------------------	----------------------------------------------------

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	–
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации ³ Прохождение инструктажа по охране труда ⁴
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации по профилю деятельности

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2111	Физики и астрономы
	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС ⁵	–	Инженер-лаборант
	–	Младший научный сотрудник
ОКПДТР ⁶	22488	Инженер-исследователь
	22497	Инженер-лаборант
	24372	Научный сотрудник (в области физики и астрономии)
ОКСО ⁷	2.28.03.01	Нанотехнологии и микросистемная техника
	2.13.03.02	Электроэнергетика и электротехника

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Изготовление экспериментальных и опытных образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов для проведения исследований и испытаний с учетом требований технического задания	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
----------	---	---------------------------	--	--

Код оригинала

Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Тестовый запуск, технологическое сопровождение и контроль экспериментальных и опытных партий солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Изготовление партии тестовых образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Анализ нормативно-технической и технико-экономической документации по исследованиям и испытаниям солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оценка технического уровня имеющейся в распоряжении приборной базы для проведения исследований и испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготовка технических заданий на проведение экспериментальных исследований и испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Определение необходимых состава и методов исследований и испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Определение необходимых состава и технических характеристик приборной базы для исследований солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Определение необходимых состава и технических характеристик приборной базы (испытательного оборудования и средств измерений) для контроля и испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Определение технических требований к специальной технологической оснастке; составление заявок на разработку, конструирование и изготовление специальной технологической оснастки
	Необходимые умения
Работать с нормативно-технической документацией по проведению исследований и испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	
Обеспечивать безопасные условия проведения испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	
Оформлять техническую документацию по исследованиям и	

	испытаниям солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики солнечных фотопреобразователей
	Основные параметры испытательного оборудования и его технические возможности
	Методы и методики измерения и испытаний параметров солнечных фотопреобразователей
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области испытаний солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области электроэнергетики
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Составление и утверждение программ экспериментальных исследований и испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
----------	---	---------------------------	--	--

Код оригинала

Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ технического задания на проведение экспериментальных исследований и испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка программ и методик исследований и испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания
	Согласование программ и методик исследований и испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов на основе требований технического задания
	Корректировка программ и методик исследований и испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов в соответствии с требованиями технического задания
Необходимые умения	Оформлять техническую документацию на исследования и испытания образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разрабатывать программы и методики исследований и испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе

	наноструктурированных материалов
	Вносить корректировки в программы и методики исследований и испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Работать с нормативно-технической документацией по проведению исследований и испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оформлять отчетную документацию о выполняемых работах
Необходимые знания	Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики солнечных фотопреобразователей
	Основные параметры испытательного оборудования и его технические возможности
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Методы и методики измерения и испытаний параметров солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области испытаний солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области электроэнергетики
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Организация и проведение экспериментальных исследований образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом утвержденной программы исследований	Код	A/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ программы экспериментальных исследований образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проверка наличия необходимого диагностического оборудования для проведения экспериментальных исследований образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Включение, проверка работоспособности, настройка и калибровка диагностического оборудования для проведения экспериментальных исследований образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проведение экспериментальных исследований образцов конкретного

	<p>типа солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов в соответствии с утвержденной программой исследования</p> <p>Обобщение и оценка результатов исследований образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Ведение журнала учета загрузки диагностического оборудования</p>
Необходимые умения	<p>Работать на диагностическом оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией</p> <p>Выполнять операции настройки оборудования для проведения экспериментальных исследований образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Предупреждать и устранять мелкие неполадки в работе диагностического оборудования</p> <p>Анализировать результаты исследований образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Проводить компьютерное моделирование параметров и характеристик солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Использовать функциональные возможности программных пакетов для оценки параметров солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Обеспечивать безопасные условия проведения исследований образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p> <p>Оформлять техническую и сопроводительную документацию по результатам исследований и моделирования параметров и характеристик солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов</p>
Необходимые знания	<p>Принципы работы солнечных фотопреобразователей</p> <p>Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для производства солнечных фотопреобразователей</p> <p>Эксплуатационные и ресурсные характеристики солнечных фотопреобразователей</p> <p>Основные параметры диагностического оборудования и его технические возможности</p> <p>Методы, методики и средства исследования параметров и характеристик солнечных фотопреобразователей</p> <p>Ошибки измерений и методы обработки результатов измерений</p> <p>Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области исследований солнечных фотопреобразователей</p> <p>Технический английский язык в области электроэнергетики</p> <p>Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</p>
Другие характеристики	-

3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Организация и проведение испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом утвержденной программы испытаний	Код	A/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал X

Заемствовано из оригинала

Код оригинала

Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проведение испытаний параметров солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов на устойчивость к воздействию внешних факторов в соответствии с требованиями технического задания и утвержденной программой испытаний
	Формирование базы данных результатов испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов на устойчивость к воздействию внешних факторов
	Статистическая обработка результатов испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов на устойчивость к воздействию внешних факторов
	Составление учетной и отчетной документации по испытаниям солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов на устойчивость к воздействию внешних факторов
Необходимые умения	Проводить испытания солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов на устойчивость к воздействию внешних факторов в соответствии с утвержденной программой испытаний
	Работать на контрольно-измерительном оборудовании, применяемом для испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов на устойчивость к воздействию внешних факторов
	Оформлять техническую документацию на испытания солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов на устойчивость к воздействию внешних факторов
	Формировать базы данных результатов испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов на устойчивость к воздействию внешних факторов
	Обеспечивать безопасные условия проведения испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оформлять отчетную документацию о выполняемых работах
Необходимые знания	Требования технического задания на проведение испытаний солнечных фотопреобразователей
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Методики испытаний солнечных фотопреобразователей на устойчивость к воздействию внешних факторов
	Программы испытаний солнечных фотопреобразователей на