МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минтруд России)

ПРИКАЗ

12 сентября 2017 г. № 670н

Москва

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

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
Регистрационный № 48408
от "03" октября 2017 г.

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «12» сентября 2017 г. № 670н

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
A	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 утвержденной программы исследования	A/03.6	6
			Организация и проведение испытаний образцов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом утвержденной программы испытаний	A/04.6	6
B	Моделирование и проектирование солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов и технологических процессов их производства	7	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

			Моделирование входных и выходных параметров технологических операций и используемых материалов для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания	B/03.7	7
			Проектирование конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания	B/04.7	7
			Выбор конструктивно-технологических вариантов создания солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	B/05.7	7
C	Разработка концепции технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	7	Разработка технологической концепции производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	C01.7	7
			Подготовка технических заданий на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	C/02.7	7
			Составление операционных и маршрутных технологических карт производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	C/03.7	7
			Разработка методик аттестации технологических процессов, методик входного и выходного межоперационного контроля при производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	C/04.7	7
			Разработка технического задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных материалов в рамках разработанной концепции, утверждение программ исследований	C/05.7	7

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

			технологическим и аналитическим оборудованием, оснасткой и материалами		
			Разработка и внедрение новых технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	D/08.7	7
E	Руководство разработкой и оптимизацией технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	8	Утверждение решения о запуске производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом разработанной технологии и технологической базы	E/01.8	8
			Планирование, организация и координация работ по созданию и оптимизации технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований систем менеджмента качества	E/02.8	8
			Утверждение объема, порядка и графика финансирования проектных и экспериментальных работ	E/03.8	8
			Распределение ресурсов для ведения проектных и экспериментальных работ по созданию технологии, необходимых для подготовки производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	E/04.8	8
			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	E/05.8	8
			Разработка стратегии решения задач исследовательского и проектного характера, направленных на оптимизацию имеющихся и	E/06.8	8

			внедрение новых технологических процессов и запуск производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов		
			Определение цели и постановка задач развития технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов, путей и средств их реализации	E/07.8	8
			Организация взаимодействия между участниками производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	E/08.8	8
			Контроль соблюдения требований охраны труда, экологической безопасности и технологической дисциплины	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	Заимствовано 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	Заимствовано 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	Составлять технические задания на проведение исследований и испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	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

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

	устойчивость к воздействию внешних факторов
	Требования к обращению с солнечными фотопреобразователями и их хранению
	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	–

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Моделирование и проектирование солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов и технологических процессов их производства	Код	B	Уровень квалификации	7

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

Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий инженер Ведущий конструктор

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года на научно-технических должностях в области научных исследований и разработок приборов с использованием нанотехнологий
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 Прохождение инструктажа по охране труда
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	–	Ведущий инженер
	–	Ведущий конструктор
	–	Инженер-конструктор (конструктор)

	–	Инженер-проектировщик
ОКПДТР	22491	Инженер-конструктор
	22827	Инженер-проектировщик
ОКСО	2.13.04.02	Электроэнергетика и электротехника
	2.28.04.01	Нанотехнологии и микросистемная техника

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Анализ конструкций и технологий производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания	Код	B/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Сопоставление характеристик и параметров существующих конструкций солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Сопоставление характеристик и параметров существующих технологических процессов и оборудования, необходимых для производства солнечных фотопреобразователей и используемых в них наноструктурированных материалов
	Разработка технико-экономического обоснования создаваемых солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проведение сравнительной технико-экономической оценки технических параметров и эксплуатационных показателей выбранных структурных и принципиальных схем конструктивных решений солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Анализ существующих методов формирования наноструктурированных материалов, входящих в структуру солнечных фотопреобразователей и применяемых при производстве солнечных фотопреобразователей
	Разработка требований к технологическим и конструктивным характеристикам солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Сопоставлять характеристики и параметры существующих конструкций солнечных фотопреобразователей
	Сопоставлять характеристики и параметры существующих технологических процессов и оборудования, необходимых для производства солнечных фотопреобразователей
	Разрабатывать технико-экономическое обоснование создаваемых солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проводить сравнительную технико-экономическую оценку технических параметров и эксплуатационных показателей выбранных структурных и

	принципиальных схем конструктивных решений солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Анализировать существующие методы и маршруты производства наноструктурированных материалов, применяемых при производстве солнечных фотопреобразователей
	Разрабатывать требования к технологическим и конструктивным характеристикам солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Характеристики и параметры существующих конструкций солнечных фотопреобразователей
	Характеристики и свойства наноструктурированных материалов, применяемых при производстве солнечных фотопреобразователей
	Характеристики и параметры существующих технологических процессов и оборудования для производства солнечных фотопреобразователей
	Структурные и принципиальные схемы конструктивных решений солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Методы и маршруты производства наноструктурированных материалов, применяемых при производстве солнечных фотопреобразователей
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Мировые достижения в области разработки и производства солнечных фотопреобразователей
	Базовые технологические процессы, оборудование и маршруты производства солнечных фотопреобразователей
	Методы, маршруты и средства приборно-технологического моделирования технологических процессов и маршрутов производства солнечных фотопреобразователей
	Методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации солнечных фотопреобразователей с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
	Методики проектирования солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Физико-химическое свойства наноструктурированных материалов, используемых при производстве солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Определение этапов производства, формирование перечня оборудования и последовательности технологических операций для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом анализа требований технического задания	Код	B/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Анализ требований технического задания к технологическим и конструктивным характеристикам солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Выбор базового типового технологического процесса производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Выбор технологической базы для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка описания основных этапов производства, а также последовательности технологических операций для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом анализа требований технического задания
	Формирование перечня необходимого технологического оборудования для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом анализа требований технического задания
	Формирование перечня необходимого диагностического оборудования для исследования и испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом анализа требований технического задания
Необходимые умения	Анализировать требования технического задания к технологическим и конструктивным характеристикам солнечных фотопреобразователей
	Выбирать базовый типовой технологический процесс производства солнечных фотопреобразователей
	Выбирать технологическую базу для производства солнечных фотопреобразователей
	Разрабатывать описание основных этапов производства солнечных фотопреобразователей
	Определять последовательность технологических операций для производства солнечных фотопреобразователей
	Формировать перечень необходимого технологического оборудования для производства солнечных фотопреобразователей
	Формировать перечень необходимого диагностического оборудования для исследования и испытаний солнечных фотопреобразователей
Необходимые знания	Характеристики и параметры существующих конструкций солнечных

	фотопреобразователей
	Характеристики и свойства наноструктурированных материалов, применяемых при производстве солнечных фотопреобразователей
	Характеристики и параметры существующих технологических процессов и оборудования для производства солнечных фотопреобразователей
	Структурные и принципиальные схемы конструктивных решений солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Методы и маршруты производства наноструктурированных материалов, применяемых при производстве солнечных фотопреобразователей
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Мировые достижения в области разработки и производства солнечных фотопреобразователей
	Базовые технологические процессы, оборудование и маршруты производства солнечных фотопреобразователей
	Физико-химическое свойства наноструктурированных материалов, используемых при производстве солнечных фотопреобразователей
	Базовое технологическое оборудование для производства солнечных фотопреобразователей
	Базовое диагностическое оборудование для исследования и испытаний солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Моделирование входных и выходных параметров технологических операций и используемых материалов для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания	Код	B/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Формирование модели технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов в среде приборно-технологического моделирования
	Калибровка параметров модели технологических операций производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов по имеющимся экспериментальным данным в соответствии с требованиями

	технического задания
	Анализ результатов моделирования и подготовка рекомендаций по последовательностям и режимам технологических операций производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка технических требований к характеристикам входных и выходных параметров технологических операций производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Составлять технологический маршрут в среде приборно-технологического моделирования
	Визуализировать результаты моделирования
	Производить калибровку параметров моделей технологических операций
	Анализировать результаты моделирования и подготовка рекомендаций по экспериментальной отработке технологических режимов
	Выбирать методики и средства моделирования технологических процессов
	Производить компьютерное моделирование базовых технологических процессов, используемых для производства солнечных фотопреобразователей
	Использовать функциональные возможности программных пакетов систем приборно-технологического моделирования
	Разрабатывать рабочие планы и программы проведения конструкторско-технологических исследований
	Оформлять техническую и сопроводительную документации на производство солнечных фотопреобразователей
Необходимые знания	Методы, маршруты и средства приборно-технологического моделирования технологических процессов и маршрутов производства солнечных фотопреобразователей
	Базовые технологические процессы, оборудование и маршруты производства солнечных фотопреобразователей
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Взаимосвязь технологических параметров с параметрами материалов и параметрами солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Проектирование конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания	Код	B/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Анализ существующих и выбор оптимальной конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Прогноз и определение путей повышения эффективности и надежности, а также выхода годных солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Определение критически важных элементов конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Определение путей снижения потерь и разброса параметров для критически важных элементов солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оценка влияния внешних факторов на работу элементов конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Определение путей снижения тепловых и радиационных воздействий на элементы конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оптимизация конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций солнечных фотопреобразователей
	Проектировать конструкции солнечных фотопреобразователей с использованием средств автоматизированного проектирования
	Использовать специализированное программное обеспечение для расчета конструкции солнечных фотопреобразователей
	Оптимизировать параметры конструкции солнечных фотопреобразователей
	Оформлять техническую и сопроводительную документации на производство солнечных фотопреобразователей
Необходимые знания	Типовые конструкции солнечных фотопреобразователей
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Особенности проектирования и технологии солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Основы оптимизации конструкций солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Стандарты и требования единой системы конструкторской документации по оформлению чертежей
	Технические и программные средства автоматизации проектирования конструкции солнечных фотопреобразователей
	Правила топологического проектирования, топологические нормы,

	технологические ограничения при проектировании солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.2.5. Трудовая функция

Наименование	Выбор конструктивно-технологических вариантов создания солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	B/05.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Анализ технических заданий на создание изделий предыдущих проектов и анализ имеющегося технологического оборудования для производства с учетом конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проведение поисковых и патентных исследований в области создания солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Корректировка технического задания на создание изделия с учетом конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов, технологических возможностей организации и результатов поисковых исследований
	Выбор технологии производства с учетом конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оптимизация технологического процесса производства с учетом конструкции солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка и утверждение технических заданий и графиков выполнения работ по созданию солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Разрабатывать технические задания и графики выполнения работ по созданию солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оценивать технические возможности организации по производству солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проводить поисковые и патентные исследования в области производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оптимизировать этапы технологического процесса производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов

	Составлять техническое задание на разработку технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Вносить корректировки в техническое задание на разработку технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Технологии производства солнечных фотопреобразователей
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Особенности технологии производства солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Технические и программные средства автоматизации технологического процесса производства солнечных фотопреобразователей
	Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на производство солнечных фотопреобразователей
	Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка концепции технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	C	Уровень квалификации	7

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

Возможные наименования должностей, профессий	Научный сотрудник

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет на научно-технических должностях в области научных исследований и разработки приборов с использованием нанотехнологий
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 Прохождение инструктажа по охране труда
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	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
	2111	Физики и астрономы
ЕКС	-	Научный сотрудник
ОКПДТР	22854	Инженер-технолог
	24372	Научный сотрудник (в области физики и астрономии)
ОКСО	2.13.04.02	Электроэнергетика и электротехника
	2.28.04.01	Нанотехнологии и микросистемная техника

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка технологической концепции производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	C/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Планирование исследовательских и проектных работ по разработке и оптимизации технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Формирование рабочих групп, подготовка и согласование предложений по распределению ресурсов для проведения исследовательских и проектных работ
	Формулирование принципов построения полупроводниковых структур и выбора основных и вспомогательных материалов исходя из технических характеристик выпускаемых солнечных фотопреобразователей и перспективных проектов
	Формулирование принципов выбора производителей и поставщиков

	материалов, соответствующих требованиям систем менеджмента качества
	Разработка технического задания на выбор полупроводниковых структур и вспомогательных материалов для реализации производства солнечных фотопреобразователей с заданными параметрами
	Разработка требований к оптимизированному процессу производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка требований к аппаратным средствам реализации новых и оптимизированных технологических процессов
	Разработка требований к производственной зоне и инфраструктуре организации, необходимых для внедрения новых и оптимизированных технологических процессов
Необходимые умения	Планировать проектные и исследовательские работы
	Проектировать технологический процесс производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разрабатывать технологическую документацию
	Координировать деятельность рабочих групп
Необходимые знания	Технико-экономические и прогнозные исследования в области технологии производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных и наноструктурированных материалов, используемых для производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики солнечных фотопреобразователей
	Параметры технологического оборудования, применяемого для производства солнечных фотопреобразователей, и его технические возможности
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Технология производства солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Подготовка технических заданий на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	C/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Анализ нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проведение патентных исследований в области производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Определение технического уровня проектируемых технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготовка технического задания: определение целей выполнения работы, определение технических и функциональных требований к готовому изделию, контролю, испытаниям и приемке
	Определение технических требований к специальной технологической оснастке; составление заявок на разработку, конструирование и изготовление специальной технологической оснастки
	Подготовка перечня измерительного оборудования и оборудования для проведения исследований и испытаний солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготовка перечня материалов и конструкций для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Составлять техническое задание на разработку технологического процесса и технологического маршрута на производство солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Согласовывать техническое задание на разработку технологического процесса и технологического маршрута на производство солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оформлять техническую и технологическую документации по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе

	наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Технико-экономические и прогнозные исследования в области технологии производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных и наноструктурированных материалов, используемых для производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики солнечных фотопреобразователей
	Параметры технологического оборудования, применяемого для производства солнечных фотопреобразователей, и его технические возможности
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Технология производства солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	–

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Составление операционных и маршрутных технологических карт производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	C/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Анализ конструкторско-технологической документации и определение объема выпуска солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Отработка технологичности солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Выбор технологической базы солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Составление маршрутного, операционного и маршрутно-операционного описаний производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Согласование и утверждение маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Составление требований охраны труда и охраны окружающей среды при производстве солнечных фотопреобразователей
	Расчет норм времени на проведение технологических операций и

	вспомогательных действий при производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оформление технологического процесса на бланках установленной формы и в автоматизированной системе управления производством солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Работать с нормативной и конструкторской документацией
	Работать в системе автоматизации проектирования подготовки технической документации для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Работать в автоматизированной системе управления производством солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Требования стандартов по разработке документации на составление операционных и маршрутных технологических карт
	Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям
	Технологическое оборудование и принципы его работы
	Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций
	Принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Технологические режимы операций производства солнечных фотопреобразователей
	Нормативы расхода сырья, материалов, рабочих сред, энергии
	Методики расчета норм времени технологических операций
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Разработка методик аттестации технологических процессов, методик входного и выходного межоперационного контроля при производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	C/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Анализ технического задания по параметрам исходных материалов и выполнения отдельных операций при производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка методик входного контроля функциональных и

	технологических слоев, используемых в производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка методик межоперационного контроля на тестовых структурах и элементах солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка методик выходного контроля на тестовых структурах солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Формирование базы данных всех видов контроля производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Статистическая обработка данных контроля с оформлением протоколов и заключений
Необходимые умения	Работать на оборудовании входного, межоперационного и выходного контроля при производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Анализировать результаты методик входного, выходного, межоперационного контроля и готовить рекомендации по экспериментальной отработке технологических режимов
	Выбирать методики входного, выходного, межоперационного контроля процесса моделирования технологических процессов
	Разрабатывать рабочие планы и программы входного, выходного, межоперационного контроля производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Методы измерения параметров солнечных фотопреобразователей
	Методы контроля операционных параметров технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей
	Методы исследования характеристик функциональных элементов и слоев солнечных фотопреобразователей
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.3.5. Трудовая функция

Наименование	Разработка технического задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных материалов в рамках разработанной концепции, утверждение программ исследований	Код	C/05.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Согласование возможности и порядка использования лабораторного оборудования для исследовательских и экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов
	Согласование возможности и порядка использования оборудования основного производства для экспериментальной проверки технологических процессов и изготовления экспериментальных образцов солнечных фотопреобразователей
	Согласование порядка взаимодействия со сторонними исполнителями и возможности использования аналитического и технологического оборудования сторонних организаций для проведения исследовательских и экспериментальных работ
	Формулирование технического задания на проведение исследований материалов для солнечных фотопреобразователей и экспериментальную проверку технологических процессов
	Экспертная оценка результатов исследовательских и проектных работ и принятие решения о выборе оптимального варианта технологического процесса
Необходимые умения	Выбирать методы и средства контроля параметров солнечных фотопреобразователей
	Разрабатывать техническое задание на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания
	Разрабатывать и анализировать методы контроля технологических процессов и наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Методы диагностики и контроля параметров полупроводниковых и наноструктурированных материалов
	Методы и средства контроля технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Технологические процессы и технологическое оборудование, используемые в производстве наноструктурированных материалов и солнечных фотопреобразователей
	Физические принципы работы, области применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений
	Методы расчета погрешностей результатов измерений
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.3.6. Трудовая функция

Наименование	Выбор базовых вариантов технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом доступности и целесообразности их реализации в условиях организации	Код	C/06.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Подбор оптимальных вариантов технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов по результатам патентного поиска, обзора научно-технической информации и статистическим данным потребителей изделий
	Подбор оборудования по результатам сравнительного технико-экономического анализа изделий разных производителей
	Исследование рынка поставщиков материалов для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оценка технических характеристик инженерных систем организации с точки зрения возможности внедрения новых и оптимизации имеющихся технологических процессов
	Определение направления разработок и оптимизации технологических процессов и возможности обновления парка оборудования
Необходимые умения	Анализировать состояние научно-технической проблемы, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований в области производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проводить прогнозную оценку развития производства
	Обосновывать принятые решения
	Анализировать обзоры отечественных и иностранных источников информации
Необходимые знания	Мировой опыт производства солнечных фотопреобразователей
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Методики технико-экономического анализа и методы прогнозирования развития производства
	Мировой опыт построения инженерных систем производителей солнечных фотопреобразователей
	Технологические процессы, используемые при производстве солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.3.7. Трудовая функция

Наименование	Разработка регламентов мероприятий по анализу и устранению причин брака при производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	C/07.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Проведение измерений и статистического анализа параметров отдельных технологических операций производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Анализ результатов мониторинга выходных параметров солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Определение общих причин отклонений параметров солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Формирование группы инженеров-технологов, отвечающих за конкретные операции, для анализа возможных причин отклонений
	Подготовка и представление заключения по результатам проведенного исследования
	Подготовка и согласование рекомендаций по устранению причин отклонения параметров технологического процесса
	Подготовка предложений по изменению технологического процесса, обновлению оборудования, технологической документации
	Подготовка предложений по изменению организации производственного процесса
Необходимые умения	Производить анализ причин и определять причины отклонения параметров технологического процесса от заданных
	Разрабатывать рекомендации по устранению причин отклонения параметров технологического процесса
	Производить статистический анализ параметров технологических операций и параметров солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Применять методики межоперационного контроля
	Применять методологию системы менеджмента качества
	Разрабатывать операционные карты на процессы, маршрутные карты производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Нормы по отклонению параметров солнечных фотопреобразователей
	Требования единой системы технологической документации и единой системы технологической подготовки производства
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций
	Технологические режимы операций производства солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования

	солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка, контроль и оптимизация технологических процессов и технологических маршрутов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	D	Уровень квалификации	7

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

Возможные наименования должностей, профессий	Старший научный сотрудник

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее пяти лет на научно-технических должностях в области научных исследований и разработок приборов с использованием нанотехнологий
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 Прохождение инструктажа по охране труда
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	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
ЕКС	–	Старший научный сотрудник
	–	Научный сотрудник
ОКПДТР	20760	Главный инженер проекта
	20783	Главный конструктор проекта
	24372	Научный сотрудник (в области физики и астрономии)
ОКСО	2.13.04.02	Электроэнергетика и электротехника

	2.28.04.01	Нанотехнологии и микросистемная техника

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований технического задания	Код	D/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Анализ технических заданий на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Описание всех технологических операций производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготовка заданий (планов, графиков) на проведение экспериментальных технологических работ по отработке новых технологических приемов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов, по апробации и применению новых материалов, технологического оборудования и средств технологического оснащения
	Отработка новых технологических приемов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов, апробация и применение новых материалов, технологического оборудования и средств технологического оснащения
	Определение технических требований к специальной технологической оснастке; составление заявок на разработку, конструирование и изготовление специальной технологической оснастки
Необходимые умения	Читать техническую документацию по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разрабатывать технологический маршрут производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Вносить корректировки в технологический маршрут производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии производства солнечных фотопреобразователей

	Системы автоматизированного проектирования технологической документации для производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных и наноструктурированных материалов, используемых для производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики солнечных фотопреобразователей
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Параметры технологического оборудования, применяемого для производства солнечных фотопреобразователей, и его технические возможности
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей, в области солнечной энергетики
	Основы экономики и организации производства солнечных фотопреобразователей
	Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на производство солнечных фотопреобразователей
	Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Оптимизация технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов в соответствии с требованиями технического задания и техническими условиями на изделие	Код	D/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Анализ недостатков, выявленных в процессе производства и эксплуатации солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Внесение предложений по оптимизации технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов для устранения причин выявленных недостатков

	Корректировка технической документации на производство солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Организация типовых испытаний выпускаемых солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов для подтверждения корректности внесенных в ходе производства и эксплуатации изделия изменений
Необходимые умения	Определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и особенностями солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и качеством определенных технологических операций производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Обоснованно представлять заказчику необходимость внесения изменений в процесс производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Принимать решения о необходимости проведения оптимизации технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Вносить корректировки в техническую документацию на производство солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Взаимосвязь параметров разработанной модели солнечных фотопреобразователей с качеством выполнения технологических операций
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Документы, регламентирующие проведение типовых испытаний солнечных фотопреобразователей
	Порядок внесения изменений в действующую документацию по производству и эксплуатации солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области испытаний солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Согласование технических заданий на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	D/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Анализ нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Определение технического уровня проектируемых технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Корректировка технических заданий на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Согласование и утверждение технических заданий на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Составлять технические задания на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Согласовывать технические задания на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Вносить корректировки в технические задания на разработку технологического процесса и технологического маршрута производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Технико-экономические и прогнозные исследования в области технологии производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных и наноструктурированных материалов, используемых для производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики солнечных фотопреобразователей

	Параметры технологического оборудования, применяемого для производства солнечных фотопреобразователей, и его технические возможности
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Технологии производства солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.4.4. Трудовая функция

Наименование	Технологическая подготовка производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	D/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Составление заявок на разработку или приобретение и изготовление средств технологического оснащения производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Составление заявок на приобретение основных и вспомогательных материалов, необходимых технологических сред для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка плана технологической подготовки производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов, включающего изготовление установочной партии солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов и проведение квалификационных испытаний
	Подготовка заключения о технологической готовности выпуска солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с заданными техническими параметрами
Необходимые умения	Организовывать работу сотрудников на производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Контролировать и оценивать деятельность сотрудников на производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оформлять техническую документацию по производству солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов

	Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных и наноструктурированных материалов, используемых для производства солнечных фотопреобразователей
	Параметры технологического оборудования, применяемого для производства солнечных фотопреобразователей, и его технические возможности
	Принципы работы солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области исследований и испытаний солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	–

3.4.5. Трудовая функция

Наименование	Технологический контроль производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	D/05.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Разработка программ и методик проведения аудитов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проведение контроля состояния производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проведение контроля соблюдения технологического процесса производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготовка отчетов о контроле и корректирующих и предупреждающих мероприятиях по соблюдению технологического процесса производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с целью оптимизации производства
Необходимые умения	Разрабатывать программы аудитов производства солнечных

	фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разрабатывать методики проведения аудитов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Контролировать состояние производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Контролировать соблюдение технологического процесса производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оформлять отчетную документацию по соблюдению технологического процесса производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с целью оптимизации производства
Необходимые знания	Структура и иерархия документов организации, место в них документов, касающихся проведения работ по производству солнечных фотопреобразователей
	Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ подразделения
	Требования к квалификации и должностные обязанности сотрудников
	Порядок разработки должностных инструкций
	Параметры технологического оборудования, применяемого для производства солнечных фотопреобразователей, и его технические возможности
	Перспективные технологии производства солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства изделий солнечной энергетики
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.4.6. Трудовая функция

Наименование	Обеспечение производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	D/06.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Подготовка заявок на закупку технологического оборудования, технологической оснастки и технологических сред для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготовка заявок на закупку основных и вспомогательных материалов

	и комплектующих для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготовка методик входного контроля закупленных материалов и комплектующих для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготовка заявок на обеспечение кадрами с указанием необходимых компетенций, знаний и умений для выполнения соответствующих операций производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготовка (сведение) бюджета технологической оснащенности для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Подготавливать заявки на закупку основных и вспомогательных материалов и комплектующих для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготавливать заявки на закупку технологического оборудования, технологической оснастки и технологических сред для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разрабатывать методики входного контроля закупленных материалов и комплектующих для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготавливать бюджет технологической оснащенности для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Структура и иерархия документов организации, место в них документов, касающихся проведения работ по производству солнечных фотопреобразователей
	Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ подразделения
	Требования к квалификации и должностные обязанности сотрудников
	Порядок разработки должностных инструкций
	Параметры технологического оборудования, применяемого для производства солнечных фотопреобразователей, и его технические возможности
	Порядок и последовательность технологических операций изготовления солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства изделий солнечной энергетики
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.4.7. Трудовая функция

Наименование	Разработка планов переоснащения производственных участков новым технологическим и аналитическим оборудованием, оснасткой и материалами	Код	D/07.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Анализ состояния существующего технологического оснащения производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготовка технико-экономического обоснования приобретения нового оборудования для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка и согласование перспективного плана размещения технологической линии для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов и прокладки линий технологических сред
	Организация размещения и подключения нового оборудования для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Апробация нового оборудования для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов; организация обучения сотрудников работе на новом оборудовании
Необходимые умения	Организовывать работу сотрудников, задействованных в производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оформлять отчетную документацию по апробации нового оборудования для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготавливать технико-экономическое обоснование приобретения нового оборудования для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Согласовывать планы размещения технологической линии для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов и подведения линий технологических сред
Необходимые знания	Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных и наноструктурированных материалов, используемых для производства солнечных фотопреобразователей

	Параметры технологического оборудования, применяемого для производства солнечных фотопреобразователей, и его технические возможности
	Порядок и последовательность технологических операций производства солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства изделий солнечной энергетики
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.4.8. Трудовая функция

Наименование	Разработка и внедрение новых технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	D/08.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Анализ технической литературы, нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка планов отработки технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проведение экспериментальных работ по отработке технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проведение квалификационных испытаний изделий и внесение изменений в технологический маршрут производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Разрабатывать планы отработки технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Производить экспериментальные работы по отработке технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов

	Оформлять отчетную документацию по отработке технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии производства солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики солнечных фотопреобразователей
	Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных и наноструктурированных материалов, используемых для производства солнечных фотопреобразователей
	Параметры технологического оборудования, применяемого для производства солнечных фотопреобразователей, и его технические возможности
	Порядок и последовательность технологических операций изготовления солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Руководство разработкой и оптимизацией технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	E	Уровень квалификации	8

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

Возможные наименования должностей, профессий	Генеральный директор предприятия Заместитель генерального директора по научной работе

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее семи лет на руководящих должностях в области научных исследований и разработок приборов с использованием нанотехнологий
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 Прохождение инструктажа по охране труда
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	1120	Руководители учреждений, организаций и предприятий
ЕКС	–	Директор (генеральный директор, управляющий) предприятия
	–	Заместитель директора (начальника) учреждения (организации) по научной работе. Главный инженер учреждения (организации)
ОКПДТР	20560	Генеральный директор предприятия
	21435	Директор научно-исследовательского института
ОКСО	2.13.04.02	Электроэнергетика и электротехника
	2.28.04.01	Нанотехнологии и микросистемная техника

3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Утверждение решения о запуске производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом разработанной технологии и технологической базы	Код	E/01.8	Уровень (подуровень) квалификации	8

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

Трудовые действия	Экспертиза проведенных исследовательских и конструкторских работ по разработке и оптимизации технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Утверждение решения о внедрении новых технологических процессов, модернизации средств производства и подготовке выпуска солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Оценивать техническую и экономическую эффективность технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Принимать решения при наличии альтернативных вариантов
Необходимые знания	Методики оценки финансового состояния, ресурсов, анализа хозяйственной деятельности организации
	Планы организации по выпуску солнечных фотопреобразователей
	Принципы управления производственными процессами и персоналом
	Требования законодательства Российской Федерации, технических

	регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства изделий солнечной энергетики
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Планирование, организация и координация работ по созданию и оптимизации технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов с учетом требований систем менеджмента качества	Код	E/02.8	Уровень (подуровень) квалификации	8

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

Трудовые действия	Издание распоряжения о составлении технических заданий и планов-графиков выполнения работ с учетом требований систем менеджмента качества и взаимодействия со смежными подразделениями организации и сторонними контрагентами
	Утверждение технических заданий и планов-графиков выполнения исследовательских и экспериментальных работ
	Контроль хода выполнения работ путем анализа промежуточных отчетов
	Перераспределение ресурсов в случае возникновения риска срыва графика выполнения работ
	Согласование порядка взаимодействия со сторонними организациями
Необходимые умения	Оценивать технические и экономические риски при проведении исследовательских и экспериментальных работ
	Оценивать временные затраты на альтернативные пути решения исследовательских и проектных работ
	Корректировать распределение ресурсов при возникновении риска невыполнения плана проведения работ
Необходимые знания	Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ организации
	Принципы и методы управления проектами
	Принципы управления производственными процессами и персоналом
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных

	фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства изделий солнечной энергетики
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.5.3. Трудовая функция

Наименование	Утверждение объема, порядка и графика финансирования проектных и экспериментальных работ	Код	E/03.8	Уровень (подуровень) квалификации	8

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

Трудовые действия	Декомпозиция задач проектных и экспериментальных работ на отдельные логически полноценные этапы работ
	Оценка трудоемкости, ресурсоемкости, сроков, необходимых для выполнения каждого этапа работ
	Определение объема финансирования, необходимого для выполнения каждого этапа работ
	Утверждение бюджета проектных и экспериментальных работ с учетом графика поступления денежных средств, ожидаемых объемов и сроков расходования
Необходимые умения	Оценивать технические и экономические риски при проведении проектных и экспериментальных работ
	Оценивать временные затраты на выполнение этапов работ
	Формировать рациональное расходование средств организации
	Оптимизировать расходование денежных средств с учетом альтернативных вариантов проведения проектных и экспериментальных работ
Необходимые знания	Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ организации
	Методики оценки технических и экономических рисков при проведении проектных и экспериментальных работ
	Методики оценки финансового состояния, материально-технических ресурсов, анализа хозяйственной деятельности организации
	Принципы управления персоналом
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства изделий солнечной энергетики
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей

	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.5.4. Трудовая функция

Наименование	Распределение ресурсов для ведения проектных и экспериментальных работ по созданию технологии, необходимых для подготовки производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	E/04.8	Уровень (подуровень) квалификации	8

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

Трудовые действия	Определение численности и профессионального состава рабочих групп для ведения проектных и экспериментальных работ по разработке и оптимизации технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Формирование рабочих групп с целью выполнения планов исследовательских и проектных работ
	Выделение технических средств и технологической базы для ведения проектных и экспериментальных работ
	Принятие решения о необходимости привлечения сторонних научных и научно-производственных организаций и специалистов для выполнения работ, недоступных в рамках организации
Необходимые умения	Определять стоимость, объем и трудоемкость исследовательских и проектных задач
	Обоснованно фрагментировать задачи с целью безущербного выделения части, допустимой для решения сторонними исполнителями
	Формировать сбалансированные, профессионально согласованные с точки зрения поставленных научно-технических задач коллективы работников
Необходимые знания	Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ подразделения
	Принципы управления производственными процессами и персоналом
	Технологические процессы и технологическое оборудование для производства солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства изделий солнечной энергетики
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

Другие характеристики	-

3.5.5. Трудовая функция

Наименование	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	Код	E/05.8	Уровень (подуровень) квалификации	8

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

Трудовые действия	Предоставление на утверждение руководству организации (инвесторам) предложения о модернизации или оптимизации технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Прогнозирование себестоимости и конкурентоспособности изделий, выпущенных с использованием оптимизированных и доступных к внедрению технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Анализ стоимости проекта и подготовка решения о целесообразности инвестирования средств в расширение и модернизацию технологической базы с целью оснащения производства технологическими процессами, необходимыми для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Производить технико-экономический анализ продукции, технологии и производства в рамках отрасли и организации
	Осуществлять деятельность, направленную на решение новых задач технологического характера
	Формулировать цели, задачи, разрабатывать и согласовывать проектные предложения, управлять крупными техническими проектами
Необходимые знания	Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ организации
	Методики экономического анализа и прогнозирования в промышленности
	Принципы управления производственными процессами и персоналом
	Методики технико-экономического анализа развития производства
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства изделий солнечной

	энергетики
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.5.6. Трудовая функция

Наименование	Разработка стратегии решения задач исследовательского и проектного характера, направленных на оптимизацию имеющихся и внедрение новых технологических процессов и запуск производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	E/06.8	Уровень (подуровень) квалификации	8

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

Трудовые действия	Формулирование тематики и принятие решения о проведении исследовательских и проектных работ, направленных на оптимизацию и внедрение новых технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Утверждение плана разработки солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Утверждение плана исследовательских и проектных работ, направленных на оптимизацию имеющихся и внедрение новых технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Утверждение организационной структуры и планирование профессионального состава трудовых коллективов для проведения исследовательских и проектных работ
Необходимые умения	Управлять трудовыми коллективами на уровне специализированных производственных подразделений организаций
	Создавать планы развития организации
	Принимать стратегические решения при выборе направлений и управлении исследовательскими и проектными работами в области технологии и организации производства
Необходимые знания	Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ подразделения
	Методики технико-экономического анализа и методы составления прогнозов развития производства
	Принципы управления производственными процессами и персоналом
	Технологические процессы, используемые в производстве солнечных фотопреобразователей
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм,

	гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства изделий солнечной энергетики
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.5.7. Трудовая функция

Наименование	Определение цели и постановка задач развития технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов, путей и средств их реализации	Код	E/07.8	Уровень (подуровень) квалификации	8

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

Трудовые действия	Оценка вероятности расширения номенклатуры производства изделий, возможности внедрения усовершенствованных и новых технологических процессов в соответствии с имеющимися прогнозами
	Формулирование целей и задач развития технологии производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Анализировать состояние научно-технической проблемы, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию в области производства солнечных фотопреобразователей
	Определять цели и формировать планы развития технологии с учетом требований рынка, наличных ресурсов, развития инфраструктуры организации и отрасли
Необходимые знания	Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ подразделения
	Методики технико-экономического анализа и методы прогнозирования развития производства
	Принципы управления производственными процессами и персоналом
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства изделий солнечной энергетики
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

Другие характеристики	-

3.5.8. Трудовая функция

Наименование	Организация взаимодействия между участниками производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов	Код	E/08.8	Уровень (подуровень) квалификации	8

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

Трудовые действия	Анализ состояния производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка планов и планов-графиков реализации эффективного производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка планов и проведение аттестации/переаттестации сотрудников, задействованных в производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Подготовка проектов планов и планов-графиков по оптимизации производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые умения	Организовывать работу сотрудников, задействованных в производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проводить аттестацию/переаттестацию сотрудников, задействованных в производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оформлять отчетную документацию по оптимизации производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ подразделения
	Структура и иерархия документов организации, место в них документов, касающихся проведения работ по производству солнечных фотопреобразователей
	Принципы управления производственными процессами и персоналом
	Правила оформления технической документации
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Основы экономики и организации производства изделий солнечной энергетики
	Технический английский язык в области разработки и проектирования

	солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
-	–

3.5.9. Трудовая функция

Наименование	Контроль соблюдения требований охраны труда, экологической безопасности и технологической дисциплины	Код	E/09.8	Уровень (подуровень) квалификации	8

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

Трудовые действия	Организация и периодическое проведение аттестации установленных параметров производственной среды для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Проведение различных видов (сплошной, периодический, летучий) контроля охраны труда на производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Разработка и согласование мероприятий по улучшению охраны труда на производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Контроль соблюдения технологической дисциплины
Необходимые умения	Проводить аттестацию установленных параметров производственной среды для производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Контролировать соблюдение технологической дисциплины сотрудниками, задействованными в производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Оформлять отчетную документацию по улучшению охраны труда на производстве солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
Необходимые знания	Порядок и последовательность технологических операций производства солнечных фотопреобразователей на основе наноструктурированных материалов
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства солнечных фотопреобразователей
	Принципы управления производством и персоналом
	Методы и методики измерения и испытаний параметров солнечных фотопреобразователей
	Технический английский язык в области разработки и проектирования солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы

	менеджмента производственной безопасности и здоровья
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

1	АНО «Национальное агентство развития квалификаций», город Москва
2	АО «Научно-производственное предприятие «Квант», город Москва
3	Общероссийское объединение работодателей «Российский союз промышленников и предпринимателей», город Москва
4	ООО «НТЦ тонкопленочных технологий в энергетике», город Санкт-Петербург
5	ООО «Хевел», город Новочебоксарск
6	ПАО «Сатурн», город Краснодар
7	ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», город Москва, Зеленоград
8	ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина)», город Санкт-Петербург
9	ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», город Москва
10	ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», город Томск
11	ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охраны и экономики труда», город Москва
12	ФГБУН «Физико-технический институт имени А. Ф. Иоффе» Российской академии наук, город Санкт-Петербург

[1] Общероссийский классификатор занятий.

[2] Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

[3] Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (зарегистрирован Минюстом России 21 октября 2011 г., регистрационный № 22111), с изменениями, внесенными приказами Минздрава России от 15 мая 2013 г. № 296н (зарегистрирован Минюстом России 3 июля 2013 г., регистрационный № 28970) и от 5 декабря 2014 г. № 801н (зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2015 г., регистрационный № 35848).

[4] 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).

[5] Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

[6] Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

[7] Общероссийский классификатор специальностей по образованию.

gost.e-ecolog.ru