



МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРУД РОССИИ)

ПРИКАЗ

4 августа 2021 г.

Москва

№ 543н

**Об утверждении профессионального стандарта
«Инженер-исследователь по развитию спутниковых
навигационных систем»**

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), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем».

2. Признать утратившим силу приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 января 2017 г. № 5н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 января 2017 г., регистрационный № 45452).

3. Установить, что настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2022 г. и действует до 1 марта 2028 г.

Министр

А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «4» августа 2021 г. № 543н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем

875

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.....	4
3.1. Обобщенная трудовая функция «Развитие и эксплуатация средств анализа и мониторинга глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений».....	4
3.2. Обобщенная трудовая функция «Проведение исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений».....	7
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	12

I. Общие сведения

Разработка перспективных методов и технологий глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС), мониторинг навигационных полей ГНСС и их функциональных дополнений (далее – ФД)
(наименование вида профессиональной деятельности)

25.049

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Разработка и развитие ГНСС и их ФД

Группа занятий:

2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы	-	-
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

61.90	Деятельность в области телекоммуникаций прочая
62.01	Разработка компьютерного программного обеспечения
63.1	Деятельность по обработке данных, предоставление услуг по размещению информации, деятельность порталов в информационно-коммуникационной сети Интернет

72.19	Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие
(код ОКВЭД ²)	(наименование вида экономической деятельности)

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

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Развитие и эксплуатация средств анализа и мониторинга ГНСС и их ФД	6	Анализ характеристик ГНСС и их ФД и факторов, влияющих на их функциональные характеристики, расчет высокоточной эфемеридно-временной информации (далее – ЭВИ) навигационных космических аппаратов (далее – КА)	A/01.6	6
			Формирование методических рекомендаций для развития средств мониторинга ГНСС и их ФД	A/02.6	6
В	Проведение исследований направлений развития ГНСС и их ФД	7	Проведение анализа и прогноза развития требований к системам и средствам ГНСС и их ФД	B/01.7	7
			Исследование и разработка состава, структуры навигационных сигналов и методов их обработки в навигационной аппаратуре потребителей (далее – НАП)	B/02.7	7
			Разработка концептуальных, программных, технических проектов, нормативно-технических документов для обеспечения развития, повышения эффективности использования ГНСС	B/03.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Развитие и эксплуатация средств анализа и мониторинга ГНСС и их ФД	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 Инженер III категории Инженер II категории Инженер I категории
--	---

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	Для должностей с категорией – опыт работы в должности с более низкой (предшествующей) категорией не менее трех лет
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров ³ Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну ⁴
Другие характеристики	Возможно дистанционное выполнение обобщенной трудовой функции

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы
ЕКС ⁵	-	Инженер
ОКПДТР ⁶	22446	Инженер
	22488	Инженер-исследователь
	26626	Стажер-исследователь (в области физики и астрономии)
ОКСО ⁷	1.01.00.00	Математика и механика
	1.02.00.00	Компьютерные и информационные науки
	1.03.00.00	Физика и астрономия
	2.09.00.00	Информатика и вычислительная техника
	2.11.00.00	Электроника, радиотехника и системы связи
	2.24.00.00	Авиационная и ракетно-космическая техника
	2.27.00.00	Управление в технических системах

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Анализ характеристик ГНСС и их ФД и факторов, влияющих на их функциональные характеристики, расчет высокоточной ЭВИ КА	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Обработка измерений радионавигационных параметров, формируемых ГНСС и их ФД
	Формирование обобщенной информации по результатам собственных измерений и измерений глобальных сетей станций слежения ГНСС
	Анализ результатов измерений глобальных сетей станций слежения ГНСС
	Проведение математического моделирования процессов навигации с использованием ГНСС и их ФД
	Оценка функциональных характеристик ГНСС и их ФД
	Оценка состояния орбитальной группировки и работоспособности бортовой аппаратуры каждого КА ГНСС
	Оценка и прогноз качества радионавигационного поля (далее – РНП) ГНСС и их ФД
Необходимые умения	Измерять параметры РНП, включая ФД
	Обрабатывать результаты измерений текущих навигационных параметров
	Рассчитывать параметры РНП, включая ФД
	Обобщать результаты собственных измерений и измерений глобальных сетей станций слежения ГНСС
	Рассчитывать высокоточную ЭВИ КА
	Формировать математические модели процессов навигации и их ФД
	Формировать математические модели для расчета высокоточной ЭВИ и обрабатывать статистические данные
	Анализировать функционирование навигационных КА и орбитальных группировок
	Разрабатывать формы представления информации о состоянии РНП, функционировании глобальной навигационной спутниковой системы (далее – системы ГЛОНАСС) и ее ФД и их прогнозе на заданный интервал времени
	Применять основы методологии расчета параметров РНП, высокоточной ЭВИ КА, математического моделирования процессов навигации ГНСС и их ФД
	Пользоваться программно-математическим обеспечением (далее – ПМО) для расчетов параметров РНП, высокоточной ЭВИ, математического моделирования процессов навигации ГНСС и их ФД
Использовать компьютерные программные приложения для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети, осуществлять поиск информации	

	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Выполнять вычисления и обработку результатов с использованием прикладных компьютерных программ
Необходимые знания	Методы и способы измерения параметров РНП ГНСС и их ФД
	Методы определения орбит навигационного космического аппарата (далее – НКА)
	Методы обработки навигационной информации
	Методология расчета параметров РНП, высокоточной ЭФИ КА
	Методология построения математических моделей и методов обработки статистических данных
	Методология оценки эффективности функционирования ГНСС
	Технологии учета неоднозначности и ошибок измерений, методы статистической обработки результатов измерений
	Требования охраны труда при работе с аппаратными средствами
	Основы функционирования и особенности ГНСС
	Нормативно-технические документы и государственные стандарты (далее – ГОСТы), регламентирующие требования к характеристикам РНП, включая ФД
	Способы организации ресурса в информационной-телекоммуникационной сети «Интернет» для предоставления потребителю информации о РНП и состоянии ГНСС
	Основы информационных технологий, в том числе в области информационной-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Порядок работы с электронным архивом технической документации
Прикладные программы для локальных сетей и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Формирование методических рекомендаций для развития средств мониторинга ГНСС и их ФД	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 требований потребителей навигационных услуг к информационному обеспечению о состоянии и перспективах развития ГНСС				

	<p>Анализ требований потребителей навигационных услуг к информационному обеспечению о фактических характеристиках навигационных полей и эфемеридно-временного обеспечения ГНСС</p> <p>Формирование предложений для модернизации, развития информационного и методического обеспечения, проведение расчетов характеристик навигационных полей и эфемеридно-временного обеспечения ГНСС</p> <p>Разработка технических требований и технических заданий для создания перспективных аппаратно-программных средств мониторинга ГНСС</p>
Необходимые умения	<p>Классифицировать и обобщать требования различных потребителей к информации о ГНСС, включая ФД</p> <p>Пользоваться ПМО для расчета параметров РНП и высокоточной ЭВИ</p> <p>Составлять аналитические отчеты о состоянии и перспективах развития ГНСС</p> <p>Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц</p> <p>Использовать компьютерные программные приложения для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети, осуществлять поиск информации</p> <p>Использовать прикладные компьютерные программы для поиска научно-технической и патентной информации, создания документов, презентаций с применением текстового, графического и числового вида представления информации</p>
Необходимые знания	<p>Основы функционирования и особенности ГНСС</p> <p>Основопологающие ГОСТы, регламентирующие требования к характеристикам РНП, включая ФД</p> <p>Методы вычислительной математики</p> <p>Тенденции развития систем мониторинга ГНСС</p> <p>Основы методологии расчета параметров РНП, высокоточной ЭВИ КА</p> <p>Программные средства для расчета и визуализации результатов расчетных данных на персональных электронных вычислительных машинах, включая интернет-ресурсы</p> <p>Основы информационных технологий, в том числе в области информационной-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них</p>
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование

Проведение исследований направлений развития ГНСС и их ФД

Код

В

Уровень квалификации

7

Происхождение
обобщенной трудовой
функции

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

Код
оригинала

Регистрационный номер
профессионального
стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий инженер
--	-----------------

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – магистратура или специалитет
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет в области ракетно-космической техники
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну
Другие характеристики	Возможно дистанционное выполнение обобщенной трудовой функции

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы
ЕКС	-	Ведущий инженер
ОКПДТР	22446	Инженер
	22488	Инженер-исследователь
ОКСО	1.01.00.00	Математика и механика
	1.02.00.00	Компьютерные и информационные науки
	1.03.00.00	Физика и астрономия
	2.09.00.00	Информатика и вычислительная техника
	2.11.00.00	Электроника, радиотехника и системы связи
	2.24.00.00	Авиационная и ракетно-космическая техника
	2.27.00.00	Управление в технических системах

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Проведение анализа и прогноза развития требований к системам и средствам ГНСС и их ФД	Код	В/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

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

Код
оригинала

Регистрационный номер
профессионального
стандарта

Трудовые действия	Проведение анализа технических характеристик отечественных и зарубежных систем и средств ГНСС и их ФД
	Анализ существующих и перспективных требований пользователей к ГНСС и их ФД
	Формирование на основе результатов анализа требований пользователей к системе ГЛОНАСС и ее ФД требований к перспективным методам, системам и средствам системы ГЛОНАСС и ее ФД
	Разработка методик, алгоритмов оптимизации использования ГНСС при ограничениях и выходе из строя отдельных элементов системы (в том числе отдельных НКА)
	Разработка предложений по повышению надежности и точности эксплуатационных характеристик системы ГЛОНАСС и ее ФД
	Исследование методов совместного использования ГЛОНАСС и зарубежных ГНСС с целью обеспечения глобальности и необходимой точности местоопределения
	Разработка перспективных методов и облика аппаратно-программных средств системы ГЛОНАСС и ее ФД
	Разработка технических заданий на проведение исследований и опытно-конструкторской работы (далее – ОКР) в области развития спутниковых навигационных систем
	Разработка отчетной научно-технической документации по результатам исследований и ОКР в области развития спутниковых навигационных систем
Необходимые умения	Осуществлять поиск необходимой информации в отечественных и зарубежных источниках
	Накапливать и анализировать информацию, касающуюся рынка услуг с применением систем и средств ГНСС и их ФД
	Обрабатывать и систематизировать информацию в виде таблиц, графиков, структурных схем с помощью специализированного программного обеспечения
	Применять современные программно-аппаратные средства для анализа полученной информации
	Формировать технические задания на проведение исследований и создание перспективных систем и средств ГНСС и их ФД
	Формировать планы проведения исследований и создания перспективных систем и средств ГНСС и их ФД
	Применять методы компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента для обоснования решений по модернизации и развитию ГНСС и их ФД
	Формировать отчеты, результаты исследований и иную документацию с применением специализированных компьютерных программ
	Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа патентной и научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети
Необходимые знания	Структура системы и средств ГНСС и их ФД
	Методы вычислительной математики
	Основы функционирования и особенности систем и средств ГНСС и их ФД
	Основы полета и управления искусственными спутниками Земли

	Основы радионавигации
	Нормативно-технические документы и ГОСТы, регламентирующие требования различных потребителей к системам и средствам ГНСС и их ФД
	Нормативно-технические документы и ГОСТы, регламентирующие требования к техническим заданиям на системы и средства ГНСС и их ФД
	Нормативно-технические документы и ГОСТы, формирующие требования к отчетным научно-техническим документам
	Основы информационных технологий, в том числе в области информационной-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Методика технического перевода и средства автоматизированного перевода
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Интернет-ресурсы, содержащие справочную, научно-техническую и патентную информацию о системах и средствах ГНСС и их ФД
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Исследование и разработка состава, структуры навигационных сигналов и методов их обработки в НАП	Код	В/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	<input checked="" type="checkbox"/>	Заимствовано из оригинала	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ различных вариантов совершенствования структуры сигналов ГНСС с учетом требуемой полосы для их реализации
	Разработка методов оптимального приема навигационных сигналов на фоне помех
	Проведение энергетического расчета радиолиний спутниковых навигационных систем
	Разработка и использование методов математического, физического и имитационного моделирования процессов формирования, передачи, приема и обработки навигационных сигналов
Необходимые умения	Производить анализ характеристик радиосигналов (корреляционных функций, полосы занимаемых частот, спектральных характеристик)
	Синтезировать оптимальные алгоритмы первичной и вторичной обработки навигационных сигналов
	Производить анализ характеристик алгоритмов первичной и вторичной обработки навигационных сигналов (точности, помехоустойчивости, чувствительности, быстродействия)
	Формировать математические модели процессов обработки навигационных сигналов
	Производить энергетический расчет радиолинии спутниковой навигационной системы

	Работать с радиотехническими приборами и устройствами (генераторами и имитаторами навигационных сигналов, приемными, передающими, антенно-фидерными устройствами)
	Пользоваться методами математического, физического и имитационного моделирования
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Использовать прикладные программы для выполнения сложных математических вычислений при моделировании структуры навигационных сигналов и методов их обработки в НАП
	Использовать персональную вычислительную технику для обработки и представления результатов испытаний и исследований
Необходимые знания	Методы кодирования и декодирования цифровой информации
	Структура навигационного сообщения
	Математическое описание навигационных сигналов и методы их анализа
	Методы оптимального приема навигационных сигналов на фоне помех
	Методы математического, физического и имитационного моделирования навигационных сигналов и их обработки в НАП
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для выполнения сложных математических расчетов
Другие характеристики	Требования охраны труда при работе с радиотехническими приборами и устройствами
	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка концептуальных, программных, технических проектов, нормативно-технических документов для обеспечения развития, повышения эффективности использования ГНСС	Код	V/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Анализ существующих концептуальных, программных, технических, нормативно-технических документов по использованию ГНСС				
	Формирование предложений по корректировке и разработке новых концептуальных, программных, технических и нормативно-технических документов для обеспечения развития, повышения эффективности использования системы ГЛОНАСС				
	Разработка нормативно-технических документов и нормативных правовых актов, формирующих требования к системе ГЛОНАСС и				

	порядку их использования в Российской Федерации и за рубежом с учетом международных требований
Необходимые умения	Формировать критерии для сравнения положений различных документов в заданной области
	Анализировать положения и формулировки в различных документах
	Формулировать задачи, процессы, реализация которых повысит эффективность использования ГНСС
	Формулировать требования к положениям нормативно-технических документов и нормативных правовых актов в области использования ГНСС
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Использовать компьютерные программные приложения для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети, осуществлять поиск информации
	Применять специализированное программное обеспечение для построения моделей элементов новых технологий в области ГНСС и их ФД
Необходимые знания	Структура систем и средств ГНСС и их ФД
	Основы функционирования систем и средств ГНСС и их ФД
	Нормативно-технические документы и нормативные правовые акты, регламентирующие использование системы ГЛОНАСС
	Рекомендации и методики, регламентирующие требования к содержанию нормативных правовых актов и нормативно-технических документов
	Национальные, международные и зарубежные нормативно-технические документы и нормативные правовые акты, регламентирующие поле требований к ГНСС и порядку предоставления навигационных услуг
	Нормативно-технические документы и ГОСТы, определяющие порядок разработки, согласования и утверждения нормативных правовых актов
	Основы информационных технологий, в том числе в области информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Методика технического перевода и средства автоматизированного перевода
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Прикладные программы для локальных сетей и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
Порядок использования специализированного программного обеспечения для построения моделей элементов новых технологий в области ГНСС и их ФД	
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

Совет по профессиональным квалификациям в ракетной технике и космической деятельности,
город Москва

Заместитель председателя

Диркова Светлана Анатольевна

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	АО «НПО Лавочкина», город Химки, Московская область
2	ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, город Москва

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

³ Приказ Минтруда России, Минздрава России от 31 декабря 2020 г. № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62278); приказ Минздрава России от 28 января 2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62277).

⁴ Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне» (Российская газета, 1993, 21 сентября; Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 41, ст. 4673; 2021, № 24 ст. 4188).

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.