



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ЗАРЕГИСТРИРОВАНО**

Регистрационный № 65227

от "01" октября 2021 г.

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

**ПРИКАЗ**

30 августа 2021 г.

Москва

№ 587н

**Об утверждении профессионального стандарта  
«Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением  
космических аппаратов»**

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 динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов».

2. Признать утратившим силу приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 февраля 2017 г. № 132н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 февраля 2017 г., регистрационный № 45758).

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

Министр

А.О. Котьяков

УТВЕРЖДЕН  
приказом Министерства  
труда и социальной защиты  
Российской Федерации  
от «30» августа 2021 г. № 584н

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

## Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов

937  
Регистрационный  
номер

### Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) .....	2
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	3
3.1. Обобщенная трудовая функция «Разработка алгоритмов решения баллистических задач для создания программных комплексов управления полетами космических аппаратов» .....	3
3.2. Обобщенная трудовая функция «Проведение исследований и разработка проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов».....	7
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	11

### I. Общие сведения

Проведение научных исследований, разработка алгоритмов решения задач по динамике, аэродинамике, баллистике и управлению космическими аппаратами

(наименование вида профессиональной деятельности)

25.051

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Решение задач по динамике движения, аэродинамике, баллистике и разработка программных комплексов управления полетами космических аппаратов

Группа занятий:

2141	Инженеры в промышленности и на производстве	-	-
(код ОКЗ <sup>1</sup> )	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

51.22	Деятельность космического транспорта
52.23.21	Деятельность наземных центров управления полетов космических аппаратов в космическом пространстве и центров (пунктов) космической связи
71.12.44	Деятельность, связанная со сбором, обработкой и подготовкой картографической и космической информации, включая аэросъемку
(код ОКВЭД <sup>2</sup> )	(наименование вида экономической деятельности)

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

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Разработка алгоритмов решения баллистических задач для создания программных комплексов управления полетами космических аппаратов	6	Разработка математических моделей и проведение расчетов для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов	А/01.6	6
			Решение задач по расчету параметров и характеристик движения для управления движением космических аппаратов		
В	Проведение исследований и разработка проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов	7	Разработка методик исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов	В/01.7	7
			Разработка методических и нормативно-технических документов, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов, программ баллистических комплексов управления полетами космическими аппаратами	В/02.7	7

### III. Характеристика обобщенных трудовых функций

#### 3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка алгоритмов решения баллистических задач для создания программных комплексов управления полетами космических аппаратов		Код	A	Уровень квалификации	6
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заемствовано из оригинала			
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер Инженер III категории Инженер II категории Инженер I категории Программист Программист III категории Программист II категории Программист I категории Математик Математик III категории Математик II категории Математик I категории
--	---

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	Для должностей с категорией – не менее трех лет в должности с более низкой (предшествующей) категорией
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров <sup>3</sup> Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну <sup>4</sup>
Другие характеристики	Рекомендуются дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов Возможно дистанционное выполнение обобщенной трудовой функции

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС <sup>5</sup>	-	Инженер
	-	Инженер-программист
	-	Математик
ОКПДТР <sup>6</sup>	22446	Инженер

	22824	Инженер-программист
	24026	Математик
	25857	Программист
ОКСО <sup>7</sup>	1.01.03.01	Математика
	1.01.03.02	Прикладная математика и информатика
	1.01.03.03	Механика и математическое моделирование
	1.01.03.04	Прикладная математика
	1.02.00.00	Компьютерные и информационные науки
	2.09.03.01	Информатика и вычислительная техника
	2.09.03.03	Прикладная информатика
	2.24.03.02	Системы управления движением и навигация
	2.24.03.03	Баллистика и гидроаэродинамика
	2.24.03.04	Авиастроение

### 3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка математических моделей и проведение расчетов для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Математическое описание объектов исследования – разработка алгоритмов
	Моделирование на базе разработанных алгоритмов процессов и объектов путем разработки пакетов специального программного обеспечения на языках высокого уровня для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов
	Проведение при необходимости статистической обработки и оценки данных, полученных как при подготовке, так и в результате исследований, с применением методов теории вероятности
	Решение задач по расчету численных параметров и характеристик движения и управления движением космических аппаратов
	Создание программных компонентов и комплексов программ автоматизированных информационных систем в области динамики, баллистики и управления полетом на базе современных компьютерных технологий
	Подборка необходимой научно-технической информации для подготовки информационных обзоров и таблиц, материалов в отчет
	Разработка рабочей документации: инструкций по работе с разработанным программным обеспечением и описаний программ
Необходимые умения	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Применять фундаментальные научные знания в качестве основы

	инженерной деятельности при разработке математических моделей и проведении расчетов для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов
	Использовать прикладные программы для выполнения сложных математических вычислений при моделировании новых технологических решений в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов
	Использовать прикладные компьютерные программы для поиска научно-технической информации, создания документов, презентаций с применением текстового, графического и числового вида представления информации
	Формировать базы баллистических данных с применением общих и специализированных компьютерных программ
	Использовать при разработке задач языка программирования высокого уровня
	Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации
	Осуществлять поиск необходимой информации в различных источниках
	Систематизировать информацию в виде таблиц, графиков, структурных схем
	Совершенствовать профессиональное мастерство, пополнять и обновлять профессиональные знания и навыки
Необходимые знания	Основы теории полета космических аппаратов, основы геодезии и аэродинамики, теории вероятностей и математической статистики, теории оптимального управления
	Математические методы проведения баллистических расчетов и моделирования полетов космических аппаратов
	Основные нормативно-технические документы для контроля соответствия разрабатываемой документации стандартам, техническим условиям
	Основы информационных технологий в области информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматами представления электронной графической и текстовой информации
	Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования (при проведении динамических операций, стыковки, расстыковки, посадочных операций)
	Прикладные компьютерные программы для выполнения сложных математических расчетов
	Порядок работы с базами данных
Другие характеристики	-

### 3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Решение задач по расчету параметров и характеристик движения для управления движением космических аппаратов	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Обработка траекторных характеристик, получаемых средствами наземного комплекса управления космическими аппаратами
	Обработка траекторных характеристик, получаемых бортовыми измерениями с космического аппарата
	Уточнение параметров движения центра масс космического аппарата и баллистического коэффициента космического аппарата по параметрам движения центра масс, полученным системой спутниковой навигации
	Расчет параметров движения вокруг центра масс космического аппарата
	Оценка времени существования космического аппарата
	Расчет трассы полета космического аппарата
	Расчет параметров маневров космического аппарата
	Расчет параметров маневра затопления космического аппарата в акватории Мирового океана
	Расчет зон радиовидимости космического аппарата
	Расчет освещенности космического аппарата и подспутниковой территории
	Расчет стандартной баллистической информации
	Расчет номера витка и района падения при самоторможении космического аппарата
	Оценка необходимой точности расчета и проведения сверок, организация проведения сверок
Необходимые умения	Применять фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности
	Формулировать инженерные задачи в области баллистики, аэродинамики, механики движения и управления движением космических аппаратов на основе профессиональных знаний
	Решать инженерные задачи в области баллистики, аэродинамики, механики движения и управления движением космических аппаратов на основе профессиональных знаний
	Разрабатывать информационное обеспечение проектов, документацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемых изделий, в соответствии с нормативно-техническими документами и стандартами
	Осуществлять подборку информации по перспективной тематике работ для ее анализа и систематизации
	Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Применять современные достижения в сфере цифровых технологий для повышения точности инженерных расчетов, совершенствования методов проектирования и компьютерного моделирования при разработке новых технологий в ракетно-космической промышленности
	Использовать общие и специализированные прикладные программы для

	выполнения сложных математических вычислений, анализа полученных данных
Необходимые знания	Современные проблемы и задачи в области динамики, баллистики, аэродинамики и управления космическими аппаратами для разработки перспективных космических программ и проектов
	Основы теории радиолокации и радиоизмерений, методы и алгоритмы расчета радиолокационных и радионавигационных измерений
	Рекомендации и методики, регламентирующие требования к содержанию нормативных правовых актов и нормативно-технических документов
	Основные нормативно-технические документы для контроля соответствия разрабатываемой документации стандартам, техническим условиям
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Общие и специальные прикладные компьютерные программы для выполнения сложных математических расчетов
	Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей объектов научных исследований в ракетно-космической промышленности
	Основы информационных технологий в области информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Прикладные программы для локальных сетей и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
Другие характеристики	-

### 3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение исследований и разработка проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов	Код	В	Уровень квалификации	7
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал <input checked="" type="checkbox"/>	Займствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий инженер Главный специалист Ведущий математик				
Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура				
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет в должности инженера I категории, программиста I категории или математика I категории				



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	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов Возможно дистанционное выполнение обобщенной трудовой функции

### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС		Инженер
	-	Ведущий инженер
	-	Математик
ОКПДТР	20889	Главный специалист
	22488	Инженер-исследователь
	24026	Математик
	22446	Инженер
ОКСО	1.01.04.01	Математика
	1.01.04.02	Прикладная математика и информатика
	1.01.04.03	Механика и математическое моделирование
	1.01.04.04	Прикладная математика
	2.09.04.03	Прикладная информатика
	2.24.04.01	Ракетные комплексы и космонавтика
	2.24.04.02	Системы управления движением и навигация
	2.24.04.03	Баллистика и гидроаэродинамика
	2.24.04.04	Авиастроение
	1.01.05.01	Фундаментальная математика и механика
	2.24.05.06	Системы управления летательными аппаратами

### 3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка методик исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов	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 исследований по априорной оценке баллистических, динамических характеристик, вопросам управления космическими аппаратами
	Проведение научных исследований в целях поиска методик решения баллистических задач создания новых объектов и систем

	<p>Оценка имеющихся методических материалов по баллистическому проектированию, созданию комплексов управления космическими аппаратами</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> <p>Разработка методик улучшения характеристик методов расчета и определения движения при баллистическом проектировании космических аппаратов</p> <p>Проектирование перспективных космических систем в части баллистического обеспечения, анализа пассивного орбитального построения космических систем</p> <p>Проведение коррекции движения космических аппаратов с целью парирования ошибок выведения, активного поддержания орбитального построения космических систем</p> <p>Разработка алгоритмов решения задач динамики, баллистики и управления полетом космических аппаратов</p>
Необходимые умения	<p>Исследовать задачи управления траекториями космических аппаратов при спуске в атмосфере и без атмосферы, движении космических аппаратов по межорбитальным траекториям</p> <p>Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, электронных таблиц</p> <p>Использовать компьютерные программные приложения для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети, осуществлять поиск информации</p> <p>Разрабатывать методики априорной оценки достижимых характеристик космических аппаратов или системы при применении тех или иных технических и проектных решений</p> <p>Выполнять вычисления и обработку результатов с использованием прикладных компьютерных программ при разработке методик исследования баллистических и динамических характеристик</p> <p>Формулировать аспекты задач исследования, выбирать методы их решения и представлять результаты исследований баллистических и динамических характеристик</p> <p>Формировать базы данных измерений баллистических и динамических характеристик с применением компьютерных программ</p> <p>Разрабатывать модели динамики движения, аэродинамики, баллистики и управления полетом космических аппаратов с учетом сложности систем на основе современных научных знаний</p> <p>Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации</p>
Необходимые знания	<p>Основы теории движения космических аппаратов, теории оптимального управления</p> <p>Современные информационные технологии и мировой опыт их применения в области освоения космического пространства</p> <p>Математические методы разработки алгоритмов и моделирования полетов космических аппаратов</p> <p>Основы информационных технологий в области информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>Нормативно-технические документы для контроля соответствия</p>

	разрабатываемой документации стандартам, техническим условиям
	Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматами представления электронной графической и текстовой информации
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Порядок работы с базами данных
	Прикладные программы для локальных сетей и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
Другие характеристики	-

### 3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка методических и нормативно-технических документов, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов, программ баллистических комплексов управления полетами космическими аппаратами	Код	V/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

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

Код оригинала

Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подборка необходимой научно-технической информации, достижений науки и техники в области управления полетом космических аппаратов
	Анализ необходимой научно-технической информации, достижений науки и техники в области управления полетом космических аппаратов для подготовки информационных обзоров и таблиц, рецензий, отзывов и заключений
	Оценка достижимых характеристик баллистических комплексов управления полетом космических аппаратов
	Разработка методических и нормативно-технических документов по созданию баллистических комплексов управления полетом космических аппаратов
Необходимые умения	Определять задачи для исследования, методы решения задач по реализации разработанных проектов, программ баллистических комплексов управления полетами космическими аппаратами
	Осуществлять подборку информации по перспективной тематике работ и проводить ее анализ и систематизацию
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	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

	Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации
Необходимые знания	Современные проблемы и задачи в области динамики, баллистики и управления космическими аппаратами при проектировании космических программ и проектов
	Основы информационных технологий в области информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Основные нормативно-технические документы для контроля соответствия разрабатываемой документации стандартам, техническим условиям
	Рекомендации и методики, регламентирующие требования к содержанию нормативных правовых актов и нормативно-технических документов
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Интернет-ресурсы, содержащие справочную, научно-техническую и патентную информацию по ракетно-космической отрасли
	Прикладные программы для локальных сетей и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
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 <span style="float: right;">Диркова Светлана Анатольевна</span>

##### 4.2. Наименования организаций-разработчиков

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

<sup>1</sup> Общероссийский классификатор занятий.

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

<sup>3</sup> 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).

<sup>4</sup> 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).

<sup>5</sup> Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

<sup>6</sup> Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

<sup>7</sup> Общероссийский классификатор специальностей по образованию.