+УТВЕРЖДЕН

приказом Министерства

труда и социальной защиты Российской Федерации

от «9» января 2017 г. № 7н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

**Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях**

|  |
| --- |
| 874 |
| Регистрационный номер |

Содержание

[I. Общие сведения 1](#_Toc460603962)

[II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) 3](#_Toc460603963)

[III. Характеристика обобщенных трудовых функций 5](#_Toc460603964)

[3.1. Обобщенная трудовая функция «Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов летательных аппаратов (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учетом температурных факторов» 5](#_Toc460603965)

[3.2. Обобщенная трудовая функция «Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов летательных аппаратов при силовом и температурном воздействиях» 9](#_Toc460603966)

[3.3. Обобщенная трудовая функция «Организация и проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов летательных аппаратов при силовом и температурном воздействиях с учетом потребностей заказчиков (организаций ракетно-космической техники)» 14](#_Toc460603967)

[3.4. Обобщенная трудовая функция «Организация и руководство расчетно-экспериментальными исследованиями прочности конструкций ракетно-космической техники при силовом и температурном воздействиях» 17](#_Toc460603968)

[IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта 20](#_Toc460603969)

1. Общие сведения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по прочности летательных аппаратов (ЛА) в ракетно-космической технике (РКТ) |  | 25.048 |
| (наименование вида профессиональной деятельности) | Код |

Основная цель вида профессиональной деятельности:

|  |
| --- |
| Выполнение расчетных и экспериментальных исследований прочности элементов ЛА в РКТ при воздействии силовых нагрузок с учетом температурных факторов, выдача заключений о прочности при допуске изделий РКТ к летным испытаниям (ЛИ) и эксплуатации |

Группа занятий:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1223 | Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам | 2111 | Физики и астрономы |
| 2121 | Математики (включая актуариев) | 2144 | Инженеры-механики |
| 2149 | Специалисты в области техники, не входящие в другие группы | - | - |
| (код ОКЗ[[1]](#endnote-1)) | (наименование) | (код ОКЗ) | (наименование) |

Отнесение к видам экономической деятельности:

|  |  |
| --- | --- |
| 71.20.6 | Экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий |
| 72.19.2 | Научные исследования и разработки в области технических наук |
| (код ОКВЭД[[2]](#endnote-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 расчетно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учетом температурных факторов | 6 | Разработка технической документации по отработке прочности простых элементов ЛА | A/01.6 | 6 |
| Проведение экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА | A/02.6 | 6 |
| Составление математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА | A/03.6 | 6 |
| Проведение расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки | A/04.6 | 6 |
| Проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | A/05.6 | 6 |
| Оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | A/06.6 | 6 |
| B | Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях | 7 | Организация работ по созданию технической документации на проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | B/01.7 | 7 |
| Организация проведения экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА | B/02.7 | 7 |
| Руководство работами по составлению математических моделей и проведению расчетов на прочность элементов ЛА | B/03.7 | 7 |
| Организация и проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | B/04.7 | 7 |
| Организация и оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | B/05.7 | 7 |
| C | Организация и проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях с учетом потребностей заказчиков (организаций РКТ) | 7 | Подготовка планов проведения работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях | C/01.7 | 7 |
| Организация и проведение расчетно-экспериментальных работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях | C/02.7 | 7 |
| Научное руководство проведением исследований прочности элементов ЛА изделий РКТ | C/03.7 | 7 |
| D | Организация и руководство расчетно-экспериментальными исследованиями прочности конструкций РКТ при силовом и температурном воздействиях  | 7 | Представление результатов научно-исследовательских работ по прочности ЛА изделий РКТ заказчику | D/01.7 | 7 |
| Планирование и формирование новых направлений научных исследований в об ласти прочности элементов ЛА изделий РКТ | D/02.7 | 7 |

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учетом температурных факторов | 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-конструкторИнженер III категории Инженер-конструктор III категорииИнженер II категории Инженер-конструктор II категорииМладший научный сотрудник |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке[[3]](#endnote-3) |
| Другие характеристики | Прохождение инструктажа по охране труда в установленном законодательством Российской Федерации порядке[[4]](#endnote-4) |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2111 | Физики и астрономы |
| 2121 | Математики (включая актуариев) |
| 2144 | Инженеры-механики  |
| ЕКС[[5]](#endnote-5) | - | Инженер |
| - | Инженер-конструктор (конструктор) |
| - | Младший научный сотрудник |
| ОКПДТР[[6]](#endnote-6) | 22488 | Инженер-исследователь |
| 22491 | Инженер-конструктор |
| ОКСО[[7]](#endnote-7) | 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 |
| 2.24.03.01 | Ракетные комплексы и космонавтика |

**3.1.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технической документации по отработке прочности простых элементов ЛА | Код | A/01.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Работа в составе группы исполнителей по разработке технической документации на отдельные элементы ЛА |
| Работа в составе группы исполнителей по составлению технической документации - технических заданий (ТЗ) и программ испытаний отдельных элементов ЛА |
| Определение силовых и температурных нагрузок в составе группы исполнителей |
| Необходимые умения | Применять нормативную документацию (Государственные стандарты (ГОСТы), Отраслевые стандарты (ОСТы), нормы прочности) при разработке ТЗ и программ испытаний |
| Оформлять техническую документацию на испытания простых элементов ЛА |
| Применять методы анализа научно-технической информации |
| Использовать компьютерные программные приложения для работы в информационно-телекоммуникационной сети Интернет, локальной сети, осуществлять поиск информации по заданной теме |
| Работать с компьютером, программными средствами общего и специального назначения |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания документов с применением текстового, графического и числового вида представления информации |
| Владеть навыками создания, редактирования и оформления документации, создания электронных таблиц с использованием прикладных компьютерных программ |
| Необходимые знания | Цели и задачи расчетно-экспериментальных исследований прочности простых элементов ЛА |
| Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта по отработке прочности изделий ЛА |
| Методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученной информации |
| Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА |
| Прикладные компьютерные программы для работы с документацией в электронном виде |
| Требования охраны труда, производственной санитарии, электробезопасности и противопожарной защиты |
| Другие характеристики  | - |

**3.1.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Проведение экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА | Код | A/02.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Проектирование, изготовление и сборка экспериментальной установки для определения прочности элементов ЛА |
| Техническое сопровождение экспериментальных работ по отработке прочности элементов ЛА |
| Монтаж и демонтаж систем приложения силовых нагрузок с учетом температурного воздействия для определения прочности элементов ЛА |
| Монтаж и демонтаж систем нагрева и (или) захолаживания для определения прочности элементов ЛА |
| Монтаж и демонтаж систем измерений для определения прочности элементов ЛА |
| Проведение экспериментальных исследований для определения прочности элементов ЛА |
| Анализ результатов измерений после проведения экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА |
| Необходимые умения | Применять испытательное оборудование, технологическую оснастку и средства измерений при проведении испытаний |
| Монтировать объект испытаний в экспериментальную установку |
| Применять методы проведения экспериментальных исследований при силовом и температурном воздействиях |
| Работать с программными средствами общего и специального назначения |
| Необходимые знания | Цели и задачи проводимых исследований прочности |
| Отечественный и международный опыт при экспериментальной отработке прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях |
| Порядок проведения экспериментальных исследований, установленный отраслевыми нормативными документами по отработке прочности |
| Методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученной информации |
| Программные средства общего и специального назначения |
| Требования охраны труда, производственной санитарии, электробезопасности и противопожарной защиты |
| Другие характеристики  | - |

**3.1.3. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Составление математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА | Код | A/03.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Сбор исходных данных по геометрии, физико-механическим характеристикам материалов конструкции ЛА и температурно-силовым нагрузкам |
| Составление конечно-элементной модели рассчитываемой конструкции ЛА |
| Составление математических моделей рассчитываемой конструкции ЛА на основе классических уравнений механики и математической физики |
| Необходимые умения | Применять выбранную программу для расчета прочности конструкции |
| Составлять программы для расчета прочности элементов ЛА на современной вычислительной технике |
| Оформлять техническую документацию по расчетам на прочность простых элементов ЛА |
| Применять методы анализа научно-технической информации |
| Необходимые знания | Расчетные программные комплексы для исследования прочности ЛА |
| Современные языки программирования |
| Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА |
| Справочная литература по методам расчета на прочность и задачам теплопроводности |
| Другие характеристики  | - |

**3.1.4. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Проведение расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки | Код | A/04.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Сбор исходных данных по геометрии, физико-механическим характеристикам материалов конструкции ЛА и температурно-силовым нагрузкам |
| Проведение расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки с использованием метода конечных элементов с обязательной верификацией полученных результатов |
| Анализ результатов расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки |
| Необходимые умения | Применять выбранную программу для расчета прочности конструкции |
| Оформлять техническую документацию по расчетным исследованиям прочности элементов ЛА с применением прикладных компьютерных программ |
| Применять методы анализа научно-технической информации |
| Необходимые знания | Расчетные программные комплексы для исследования прочности ЛА |
| Справочная литература по методам расчета на прочность и задачам теплопроводности |
| Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА |
| Основы материаловедения |
| Прикладные компьютерные программы |
| Другие характеристики  | - |

**3.1.5. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | Код | A/05.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА с применением специальных компьютерных программ |
| Обработка и анализ результатов измерений прочности элементов ЛА с применением прикладных и специальных компьютерных программ |
| Дефектация объекта экспериментальных исследований  |
| Оформление отчетной документации по результатам исследований прочности элементов ЛА |
| Необходимые умения | Применять методы обработки результатов экспериментальных исследований |
| Применять методы обработки результатов измерений |
| Анализировать результаты экспериментальных исследований |
|  | Использовать прикладные и специальные компьютерные программы для создания документов с применением текстового, графического и числового вида представления информации |
| Необходимые знания | Методы обработки результатов экспериментальных исследований |
| Методы обработки результатов измерений |
| Методы анализа полученной информации |
| Прикладные и специальные компьютерные программы |
| Другие характеристики  | - |

**3.1.6. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | Код | A/06.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Сбор и изучение научно-технической информации по теме исследования |
| Подготовка отчетных материалов по расчетно-экспериментальным исследованиям прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях |
| Оформление документации (протоколы, акты, научно-технические отчеты, экспресс-отчеты, справки) |
| Необходимые умения | Применять нормативную документацию при оформлении отчетных материалов |
| Оформлять результаты научно-исследовательских работ по отработке прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях с применением прикладных и специальных компьютерных программ |
| Необходимые знания | Нормативная документация в области прочности конструкции элементов ЛА |
| Методы анализа результатов научно-исследовательской работы |
| Методы планирования и организации в области расчетно-экспериментальных исследований прочности ЛА |
| Прикладные и специальные компьютерные программы |
| Другие характеристики  | - |

3.2. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях | Код | B | Уровень квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Возможные наименования должностей, профессий | Инженер I категории Инженер-конструктор I категорииВедущий инженер Ведущий инженер-конструктор Начальник группыНаучный сотрудникСтарший научный сотрудникНачальник сектора |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – магистратура или специалитет |
| Требования к опыту практической работы | Практический опыт работы не менее трех лет на предыдущей должности для должностей с I категорией и должности старший научный сотрудникПрактический опыт работы не менее пяти лет на предыдущей должности для ведущего инженера, ведущего инженера-конструктора и руководящих должностей |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке |
| Другие характеристики | Прохождение инструктажа по охране труда в установленном законодательством Российской Федерации порядке |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2111 | Физики астрономы |
| 2121 | Математики (включая актуариев) |
| 2144 | Инженеры-механики  |
| ЕКС | - | Ведущий инженер |
| - | Начальник группы (бюро), лаборатории в составе конструкторского, технологического, исследовательского, расчетного, экспериментального и других основных отделов |
| - | Научный сотрудник  |
| - | Старший научный сотрудник |
| - | Начальник сектора (лаборатории) |
| ОКПДТР | 24386 | Научный сотрудник (в области математики) |
| 24487 | Начальник группы (в прочих отраслях) |
| 24906 | Начальник сектора (научно-технического развития) |
| ОКСО | 1.01.04.01 | Математика  |
| 1.01.04.02 | Прикладные математика и информатика |
| 1.01.04.03 | Механика и математическое моделирование |
| 1.01.04.04 | Прикладная математика |
| 2.24.04.01 | Ракетные комплексы и космонавтика |
| 2.24.05.03 | Испытание летательных аппаратов |

**3.2.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация работ по созданию технической документации на проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | Код | B/01.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Выполнение работ, по подготовке технического задания на проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА в составе группы исполнителей при разработке технической документации |
| Создание технической документации, программ испытаний, методик испытаний для исследований прочности элементов ЛА  |
| Необходимые умения | Применять нормативную документацию при разработке ТЗ и программ-методик испытаний прочности элементов ЛА |
| Оформлять техническую документацию |
| Применять методы анализа научно-технической информации |
| Работать с компьютером, в том числе в режиме удаленного доступа, работать с программными средствами общего и специального назначения |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания и редактирования текстовых документов профессионального назначения, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Необходимые знания | Цели и задачи расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА |
| Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта по отработке прочности изделий ЛА |
| Методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученной информации |
| Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА |
| Прикладные компьютерные программы для работы с документацией в электронном виде |
| Другие характеристики  | - |

**3.2.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация проведения экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА | Код | B/02.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Работа в составе группы исполнителей по проектированию, изготовлению и сборке экспериментальной установки для определения прочности элементов ЛА |
| Определение силовых и температурных нагрузок на исследуемый элемент ЛА |
| Работа в составе группы исполнителей по подготовке систем, создающих силовое и температурное воздействия, а также систем измерений для проведения испытаний при силовом и температурном воздействиях |
| Работа в составе группы исполнителей по проведению экспериментальных исследований на исследуемый элемент ЛА |
| Проведение обработки и анализа результатов измерений определения прочности элементов ЛА |
| Необходимые умения | Применять испытательное оборудование, технологическую оснастку и средства измерений при проведении испытаний элементов ЛА |
| Определять силовые и температурные нагрузки на элемент ЛА при отработке его прочности |
| Монтировать объект испытаний в экспериментальную установку |
| Применять методы проведения экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях |
| Обрабатывать результаты испытаний и производить анализ полученных результатов |
| Использовать прикладные и специальные компьютерные программы  |
| Необходимые знания | Цели и задачи проводимых исследований прочности |
| Отечественный и международный опыт при экспериментальной отработке прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях |
| Порядок проведения экспериментальных исследований, установленный отраслевыми нормативными документами по отработке прочности |
| Методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученной информации |
| Прикладные и специальные компьютерные программ |
| Другие характеристики  | - |

**3.2.3. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Руководство работами по составлению математических моделей и проведению расчетов на прочность элементов ЛА | Код | B/03.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Работа в составе группы исполнителей по сбору исходных данных по геометрии, физико-механическим характеристикам материалов конструкции ЛА и температурно-силовым нагрузкам |
| Работа в составе группы исполнителей по разработке конечно-элементных моделей для проведения расчетов на прочность элементов конструкций ЛА |
| Работа в составе группы исполнителей по проведению расчетов на прочность элементов ЛА с использованием метода конечных элементов (МКЭ) с обязательной верификацией полученных результатов |
| Работа в составе группы исполнителей по оформлению отчетной документации по итогам проведения расчетов на прочность элементов ЛА  |
| Необходимые умения | Применять выбранную программу для расчета прочности конструкции |
| Производить верификацию и валидацию математических моделей |
| Оформлять техническую документацию |
| Применять методы анализа научно-технической информации |
| Использовать прикладные и специальные компьютерные программы |
| Необходимые знания | Расчетные программные комплексы для исследования прочности ЛА |
| Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА |
| Справочная литература по методам расчета на прочность и задачам теплопроводности |
| Прикладные и специальные компьютерные программы |
| Другие характеристики  | - |

**3.2.4. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация и проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | Код | B/04.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Проведение работ в составе группы исполнителей по сбору результатов исследований прочности элементов ЛА |
| Обработка результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА |
| Проведение работ в составе группы исполнителей по анализу результатов измерений прочности элементов ЛА |
| Необходимые умения | Применять методы обработки результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА |
| Анализировать результаты экспериментальных исследований прочности элементов ЛА |
| Использовать прикладные и специальные компьютерные программы  |
| Необходимые знания | Методы обработки результатов измерений |
| Методы анализа полученной информации |
| Прикладные и специальные компьютерные программы |
| Другие характеристики  | - |

**3.2.5. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация и оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | Код | B/05.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Сбор и изучение научно-технической информации по теме исследования в составе группы исполнителей |
| Проведение сравнительного анализа экспериментальных и расчетных результатов исследователей прочности элементов ЛА |
| Проведение верификационных расчетов |
| Подготовка отчетных материалов по расчетно-экспериментальным исследованиям прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях в составе группы исполнителей |
| Оформление документации |
| Необходимые умения | Применять нормативную документацию при оформлении отчетных материалов |
| Оформлять результаты научно-исследовательских работ по отработке прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях с применением прикладных и специальных компьютерных программ |
| Необходимые знания | Актуальная нормативная документация в области прочности конструкции |
| Методы анализа результатов научно-исследовательской работы по прочности ЛА |
| Методы планирования и организации в области расчетно-экспериментальных исследований прочности ЛА |
|  | Прикладные и специальные компьютерные программы |
| Другие характеристики  | - |

3.3. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация и проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях с учетом потребностей заказчиков (организаций РКТ) | Код | C | Уровень квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Возможные наименования должностей, профессий | Начальник лабораторииВедущий научный сотрудникГлавный научный сотрудник |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – специалитет или магистратура и дополнительное профессиональное образование (программы повышения квалификации)  |
| Требования к опыту практической работы | Не менее трех лет работы на предыдущей должности в области исследований прочности конструкций РКТ |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке |
| Допуск к сведениям, составляющим государственную тайну [[8]](#endnote-8) |
| Другие характеристики | Прохождение инструктажа по охране труда в установленном законодательством Российской Федерации порядкеДля должностей «ведущий научный сотрудник», «главный научный сотрудник» – наличие ученой степени |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2111 | Физики и астрономы |
| 2121 | Математики (включая актуариев) |
| 2144 | Инженеры-механики  |
| ЕКС | - | Начальник сектора (лаборатории)  |
| - | Ведущий научный сотрудник  |
| - | Главный научный сотрудник |
| ОКПДТР | 24386 | Научный сотрудник (в области математики) |
| 24603 | Начальник лаборатории (в прочих отраслях) |
| ОКСО | 1.01.04.01 | Математика  |
| 1.01.04.02 | Прикладные математика и информатика |
| 1.01.04.03 | Механика и математическое моделирование |
| 1.01.04.04 | Прикладная математика |
| 2.24.04.01 | Ракетные комплексы и космонавтика |
| 2.24.05.03 | Испытание летательных аппаратов |

**3.3.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Подготовка планов проведения работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях | Код | C/01.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Разработка планов и программ проведения исследований прочности элементов ЛА и (или) конструкции ЛА в целом |
| Сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований в составе группы исполнителей |
| Разработка нормативной документации по прочности изделий РКТ (нормы прочности, руководства для конструкторов, ОСТы и ГОСТЫ) |
| Необходимые умения | Применять нормативную документацию в соответствующей области исследований |
| Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с применением прикладных и специальных компьютерных программ |
| Применять методы анализа научно-технической информации |
| Необходимые знания | Цели и задачи расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА |
| Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта по отработке прочности изделий ЛА |
| Методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученной информации |
| Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА |
| Нормативная документация по прочности изделий РКТ |
| Прикладные и специальные компьютерные программы |
| Другие характеристики  | - |

**3.3.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация и проведение расчетно-экспериментальных работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях | Код | C/02.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Работа в составе группы исполнителей в проведении расчетно-экспериментальных работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях |
| Работа в составе группы исполнителей в оформлении результатов расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА |
| Необходимые умения | Применять нормативную документацию по оформлению результатов исследования прочности элементов ЛА |
| Применять методы анализа результатов исследований и разработок по прочности элементов ЛА |
| Применять методы внедрения полученных результатов исследований и разработок по прочности элементов ЛА |
| Использовать прикладные и специальные компьютерные программы |
| Необходимые знания | Цели и задачи проводимых исследований прочности |
| Отечественный и международный опыт при расчетно-экспериментальной отработке прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях |
| Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок |
| Методы проведения расчетно-экспериментальных исследований прочности изделий РКТ и обработки полученной информации |
| Прикладные и специальные компьютерные программы |
| Другие характеристики  | - |

**3.3.3. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Научное руководство проведением исследований прочности элементов ЛА изделий РКТ | Код | C/03.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Разработка планов и программ проведения исследований и разработок по прочности элементов ЛА |
| Проведение анализа и теоретического обобщения научных данных по прочности ЛА для исследования прочности конкретных элементов ЛА |
| Необходимые умения | Применять методы проведения исследований и разработок по прочности элементов ЛА |
| Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (научно-техническая документация, патенты, изобретения, диссертации) с применением прикладных компьютерных программ |
| Применять научно-техническую информацию в соответствующей области исследований прочности элементов ЛА |
| Необходимые знания | Методы проведения исследований и разработок по прочности конструкций ЛА |
| Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок по прочности ЛА |
| Нормативная документация в соответствующей области исследований прочности ЛА |
| Прикладные компьютерные программы |
| Другие характеристики  | - |

3.4. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация и руководство расчетно-экспериментальными исследованиями прочности конструкций РКТ при силовом и температурном воздействиях | Код | D | Уровень квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Возможные наименования должностей, профессий | Начальник отделаНачальник отделенияНачальник центра |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование - магистратура или специалитет и дополнительное профессиональное образование (программы повышения квалификации) |
| Требования к опыту практической работы | Не менее трех лет работы на предыдущей должности в области исследований прочности изделий РКТ |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке  |
| Допуск к сведениям, составляющим государственную тайну, в соответствии с законом Российской Федерации о государственной тайне |
| Другие характеристики | Прохождение инструктажа по охране труда в установленном законодательством Российской Федерации порядке |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 1223 | Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам |
| 2121 | Математики (включая актуариев) |
| 2144 | Инженеры-механики |
| ЕКС | - | Начальник отдела (бюро, группы) (в промышленности) |
| - | Начальник отделения |
| ОКПДТР | 24704 | Начальник отдела (научно-технического развития) |
| 24752 | Начальник отделения (в промышленности) |
| 25108 | Начальник центра (в прочих отраслях) |
| ОКСО | 1.01.04.01 | Математика  |
| 1.01.04.02 | Прикладные математика и информатика |
| 1.01.04.03 | Механика и математическое моделирование |
| 1.01.04.04 | Прикладная математика |
| 2.24.04.01 | Ракетные комплексы и космонавтика |
| 2.24.05.03 | Испытание летательных аппаратов |

**3.4.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Представление результатов научно-исследовательских работ по прочности ЛА изделий РКТ заказчику | Код | D/01.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Внедрение результатов научно-исследовательских работ в практику разработчиков изделий РКТ |
| Подготовка и представление руководству отчетов о практической реализации результатов научных исследований прочности ЛА изделий РКТ  |
| Необходимые умения | Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области исследований |
| Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок |
| Применять методы анализа результатов исследований и разработок |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания и редактирования текстовых документов профессионального назначения, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Необходимые знания | Цели и задачи расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА |
| Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок конструкторских бюро отрасли в области прочности при создании новых ЛА |
| Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок |
| Направления развития экономической деятельности подразделений прочности |
| Прикладные компьютерные программы |
| Другие характеристики  | - |

**3.4.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Планирование и формирование новых направлений научных исследований в области прочности элементов ЛА изделий РКТ | Код | D/02.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Разработка планов и программ проведения исследований в области прочности элементов ЛА |
| Сбор и изучение научно-технической информации по теме прочностных исследований перспективных конструкций ЛА |
| Подготовка, аттестация и рекомендация инженеров-исследователей по выбранным направлениям развития исследований прочности конструкций ЛА для обучения в аспирантуре и (или) программам профессиональной переподготовки |
| Необходимые умения | Анализировать научные проблемы в области прочности новых конструкций ЛА |
| Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области исследований прочности |
| Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок |
| Изучать и анализировать потребности потенциальных (возможных) заказчиков |
| Использовать прикладные компьютерные программы для поиска научно-технической и патентной информации, создания документов, презентаций с применением текстового, графического и числового вида представления информации |
| Необходимые знания | Отечественная и международная нормативная база в области прочности ЛА |
| Научная проблематика в области прочности ЛА |
| Методы, средства и практика планирования организации проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области прочности изделий РКТ |
| Целевые и федеральные программы развития РКТ |
| Прикладные компьютерные программы |
| Другие характеристики  | - |

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

## 4.1. Ответственная организация-разработчик

|  |
| --- |
|  |
|  |

**4.2. Наименования организаций-разработчиков**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 |  - |

1. Общероссийский классификатор занятий. [↑](#endnote-ref-1)
2. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности. [↑](#endnote-ref-2)
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). [↑](#endnote-ref-3)
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). [↑](#endnote-ref-4)
5. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих. [↑](#endnote-ref-5)
6. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов. [↑](#endnote-ref-6)
7. Общероссийский классификатор специальностей по образованию. [↑](#endnote-ref-7)
8. Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне». [↑](#endnote-ref-8)