

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «11» декабря 2014 г. №1011н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций

272

Регистрационный
номер

1. Общие сведения

Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций

(наименование вида профессиональной деятельности)

32.004

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций при проектировании и конструировании авиационной техники, с целью обеспечения ее оптимизации и безопасной эксплуатации

Группа занятий:

1222	Руководители специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений	3115	Техники-механики
------	--	------	------------------

	(служб) в промышленности		
2145	Инженеры-механики и технологи машиностроения	3118	Чертежники
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

35.30.3	Производство вертолетов, самолетов и прочих летательных аппаратов
73.10	Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук
74.30	Технические испытания, исследования и сертификация
(код ОКВЭД ²)	(наименование вида экономической деятельности)

**2. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт
(функциональная карта вида трудовой деятельности)**

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Техническая поддержка прочностных расчетов авиационных конструкций	5	Техническая поддержка экспериментальных работ по испытаниям образцов, моделей, агрегатов изделия (летательного аппарата)	А/01.5	5
			Определение расчетных характеристик материалов, применяемых при конструировании авиационных конструкций	А/02.5	5
			Техническая поддержка проведения расчетов по определению нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата)	А/03.5	5
			Техническая поддержка работ по определению уровня вибрационных и акустических нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата)	А/04.5	5
В	Проведение расчетов по определению нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата)	6	Определение нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата) в полетных и наземных случаях	В/01.6	6
			Определение типовых спектров нагружения изделия (летательного аппарата) и его составных частей	В/02.6	6

			Проведение работ по определению вибрационных и акустических нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата)	V/03.6	6
С	Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций	6	Расчет отдельных узлов и агрегатов изделия (летательного аппарата) на статическую прочность	C/01.6	6
			Расчет устойчивости элементов авиационных конструкций	C/02.6	6
			Расчет соединений элементов авиационных конструкций	C/03.6	6
			Расчет конструктивно-силовых схем агрегатов и изделия (летательного аппарата)	C/04.6	6
			Проведение расчетных и экспериментальных работ по определению характеристик долговечности и живучести конструкции изделия (летательного аппарата)	C/05.6	6
			Проведение расчетных и экспериментальных работ по определению характеристик аэроупругости и по аэроупругой устойчивости	C/06.6	6
			Проведение работ по обеспечению безопасности изделия (летательного аппарата) от шимми	C/07.6	6
D	Руководство проектно-расчетными работами по прочности авиационных	7	Разработка доказательной документации для оформления заключений по прочности летательного аппарата	D/01.7	7

конструкций	Разработка доказательной документации для оформления сертификата типа воздушного судна	D/02.7	7
	Разработка доказательной документации по прочности и рекомендаций по условиям эксплуатации изделия (летательного аппарата)	D/03.7	7
	Обеспечение проведения комплекса расчетно-экспериментальных работ по прочности на этапах разработки и испытаний изделия (летательного аппарата)	D/04.7	7
	Определение величины безопасного ресурса эксплуатации изделия (летательного аппарата)	D/05.7	7
	Обеспечение безопасной эксплуатации изделия (летательного аппарата) по условиям прочности в соответствии с требованиями отраслевых и национальных стандартов	D/06.7	7
	Деятельность в составе рабочих групп при расследовании летных происшествий	D/07.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Техническая поддержка прочностных расчетов авиационных конструкций	Код	A	Уровень квалификации	5
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей	Техник-конструктор
	Чертежник-конструктор

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3115	Техники-механики
	3118	Чертежники
ЕКС ³	-	Техник
	-	Техник-конструктор

ОКСО ⁴	160203	Производство летательных аппаратов
	151001	Технология машиностроения

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Техническая поддержка экспериментальных работ по испытаниям образцов, моделей, агрегатов изделия (летательного аппарата)	Код	A/01.5	Уровень (подуровень) квалификации и	5
--------------	--	-----	--------	-------------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
--------------------------------	------------	---------------------------	--	--

Код оригинала
Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка исходных данных
	Оформление технической документации
	Обработка экспериментальных данных по результатам испытаний
Необходимые умения	Применять методики расчета на прочность различных типов конструкций
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
Необходимые знания	Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
	Основы математической статистики
	Основы метрологии
	Основы теории подобия
	Основы строительной механики авиационных конструкций

	Основы конструирования летательных аппаратов
	Основы материаловедения
	Физические и механические характеристики конструкционных материалов
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний
	Нормативно-техническая документация: <ul style="list-style-type: none">– нормы прочности;– авиационные правила;– система управления безопасностью полетов;– руководство для конструкторов по прочности;– руководство по испытаниям авиационной техники;– требования производственной санитарии;– требования противопожарной безопасности;– правила по охране труда;– международные стандарты серии ISO;– технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Определение расчетных характеристик материалов, применяемых при конструировании авиационных конструкций	Код A/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	---------------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Экспериментальное определение усталостных характеристик образцов материалов и элементов конструкции
	Обработка экспериментальных данных по результатам испытаний образцов
	Анализ результатов экспериментальных исследований
Необходимые умения	Применять методики расчета на прочность различных типов конструкций
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
Необходимые знания	Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
	Основы математической статистики
	Основы метрологии
	Основы теории подобия

	Основы строительной механики авиационных конструкций
	Основы конструирования летательных аппаратов
	Основы технологии авиационного производства
	Основы материаловедения
	Физические и механические характеристики конструкционных материалов
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Техническая поддержка проведения расчетов по определению нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата)	Код	A/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
--------------------------------	------------	---------------------------	--	--

	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Подготовка исходных данных	
	Обработка экспериментальных данных по результатам наземных испытаний изделий	
	Обработка экспериментальных данных по результатам натурных работ	
Необходимые умения	Применять методики расчета на прочность различных типов конструкций	
	Анализировать состояние поврежденной конструкции	
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке	
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность 	
Необходимые знания	Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах	
	Основы математической статистики	
	Основы метрологии	
	Основы теории подобия	
	Основы строительной механики авиационных конструкций	
	Основы конструирования летательных аппаратов	
	Основы материаловедения	
	Физические и механические характеристики конструкционных материалов	
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций	
	Основы аэродинамики	

	Основы аэроупругости
	Основы динамики полета
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – тактико-техническое задание на изделие; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Техническая поддержка работ по определению уровня вибрационных и акустических нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата)	Код	A/04.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Выполнение расчетов по определению акустических нагрузок
	Обработка экспериментальных данных по результатам испытаний образцов
	Обработка экспериментальных данных по результатам наземных и летных испытаний изделий
Необходимые умения	Применять методики расчета на прочность различных типов конструкций
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
Необходимые знания	Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
	Основы математической статистики
	Основы метрологии
	Основы теории подобия
	Основы строительной механики авиационных конструкций
	Основы конструирования летательных аппаратов
	Основы материаловедения
	Физические и механические характеристики конструкционных материалов
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний

	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение расчетов по определению нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата)	Код	В	Уровень квалификации	6
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей	Инженер-конструктор
-----------------------------------	---------------------

Требования к образованию и обучению	<p>Высшее образование – бакалавриат</p> <p>Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена</p> <p>Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам – программам повышения квалификации – не реже</p>
-------------------------------------	--

	одного раза в три года
Требования к опыту практической работы	Для лиц с высшим образованием – без предъявления требований к стажу работы Для лиц со средним профессиональным образованием – стаж работы в должности техника-конструктора не менее трех лет либо других должностях, замещаемых специалистами со средним образованием, не менее пяти лет
Особые условия допуска к работе	Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2145	Инженеры-механики и технологи машиностроения
ЕКС	-	Инженер
	-	Инженер-конструктор
ОКСО	160203	Производство летательных аппаратов
	151001	Технология машиностроения
	160100	Авиа- и ракетостроение
	150300	Прикладная механика
	150400	Технологические машины и оборудование

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Определение нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата) в полетных и наземных случаях	Код	В/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
--------------------------------	------------	---------------------------	--	--

Код оригинала
Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка исходных данных для расчетов
	Разработка расчетных условий для определения нагрузок
	Проведение расчетов по определению маневренных нагрузок, динамических нагрузок при полете в неспокойном воздухе, на взлетно-посадочных режимах и в других полетных и наземных случаях
	Анализ исходных данных и результатов расчетов
	Анализ экспериментальных данных по результатам испытаний
	Корректировка математической модели по результатам экспериментальных исследований
Необходимые умения	Применять методики расчета на прочность различных типов конструкций
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
Необходимые знания	Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
	Основы теории вероятностей математической статистики
	Основы метрологии
	Основы теории подобия
	Строительная механика авиационных конструкций
	Основы конструирования летательных аппаратов
	Основы проектирования конструкций летательных аппаратов

	Основы материаловедения
	Физические и механические характеристики конструкционных материалов
	Основы аэродинамики
	Основы аэроупругости
	Основы динамики полета
	Основы теории систем автоматического управления
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – тактико-техническое задание на изделие; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – организационная структура организации и отрасли; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Определение типовых спектров нагружения изделия (летательного аппарата) и его составных частей	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка исходных данных для расчетов
	Определение аэродинамических нагрузок на изделие
	Выполнение расчетов по определению нагрузок от воздействия силовой установки
	Определение динамических нагрузок при транспортировке
	Определение спектров эксплуатационной нагруженности в полетных и наземных случаях
	Обработка экспериментальных данных по результатам натурных работ
	Анализ результатов расчета
Необходимые умения	Применять методики расчета на прочность различных типов конструкций
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
Необходимые знания	Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
	Основы теории вероятностей математической статистики

	Основы метрологии
	Основы теории подобия
	Строительная механика авиационных конструкций
	Основы конструирования летательных аппаратов
	Основы проектирования конструкций летательных аппаратов
	Основы материаловедения
	Физические и механические характеристики конструкционных материалов
	Основы аэродинамики
	Основы аэроупругости
	Основы динамики полета
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – тактико-техническое задание на изделие; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – организационная структура организации и отрасли; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Проведение работ по определению вибрационных и акустических нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата)	Код	В/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка методики и программы экспериментальных исследований
	Проведение расчетов по определению акустических нагрузок
	Анализ экспериментальных данных
	Анализ результатов экспериментов по определению нагрузок при бафтинге
	Разработка рекомендаций по совершенствованию конструкции
Необходимые умения	Применять методики расчета на прочность различных типов конструкций
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
Необходимые знания	Основы теории проведения измерений при экспериментальных

работах
Основы теории вероятностей математической статистики
Основы метрологии
Основы теории подобия
Строительная механика авиационных конструкций
Основы конструирования летательных аппаратов
Основы проектирования конструкций летательных аппаратов
Основы материаловедения
Физические и механические характеристики конструкционных материалов
Основы авиационной акустики
Основы аэродинамики
Основы аэроупругости
Основы динамики полета
Основы усталостной прочности авиационных конструкций
Расчет летательного аппарата на прочность
Основы теории устойчивости конструкций
Основы механики разрушения
Основы теории колебаний
Нормативно-техническая документация: <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента

Другие характеристики	-
--------------------------	---

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций	Код	С	Уровень квалификации	6
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей	Инженер-конструктор
-----------------------------------	---------------------

Требования к образованию и обучению	<p>Высшее образование – бакалавриат</p> <p>Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена</p> <p>Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам – программам повышения квалификации – не реже одного раза в три года</p>
Требования к опыту практической работы	<p>Для лиц с высшим образованием – без предъявления требований к стажу работы</p> <p>Для лиц со средним профессиональным образованием – стаж работы в должности техника-конструктора не менее трех лет либо других должностях, замещаемых специалистами со средним образованием, не менее пяти лет</p>
Особые условия допуска к работе	Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2145	Инженеры-механики и технологи машиностроения
ЕКС	-	Инженер
	-	Инженер-конструктор
ОКСО	160203	Производство летательных аппаратов
	151001	Технология машиностроения
	160100	Авиа- и ракетостроение
	150300	Прикладная механика
	150400	Технологические машины и оборудование

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Расчет отдельных узлов и агрегатов изделия (летательного аппарата) на статическую прочность	Код	С/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Подготовка исходных данных для расчетов
	Проведение расчетов на прочность конструкций агрегатов
	Проведение расчетов устойчивости элементов конструкций
	Проведение расчетов по оптимизации конструкции с учетом компоновки и условий эксплуатации
	Анализ результатов расчета
	Корректировка математической модели по результатам экспериментальных исследований
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов

	<p>Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта</p>
	<p>Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента</p>
	<p>Читать и понимать техническую документацию на английском языке</p>
	<p>Применять инструментарий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
Необходимые знания	<p>Методика расчета отдельных узлов на статическую прочность</p>
	<p>Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов</p>
	<p>Основы теории пластичности,</p>
	<p>Основы теории ползучести,</p>
	<p>Основы взаимозаменяемости</p>
	<p>Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах</p>
	<p>Основы теории вероятностей математической статистики</p>
	<p>Основы метрологии</p>
	<p>Основы теории подобия</p>
	<p>Строительная механика авиационных конструкций</p>
	<p>Основы конструирования летательных аппаратов</p>
	<p>Основы проектирования конструкций летательных аппаратов</p>
	<p>Основы материаловедения</p>
	<p>Физические и механические характеристики конструкционных материалов</p>
	<p>Основы аэродинамики</p>
<p>Основы аэроупругости</p>	

	Основы динамики полета
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Расчет устойчивости элементов авиационных конструкций	Код	C/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Подготовка исходных данных для расчетов
	Определение деформации агрегатов изделия
	Обработка экспериментальных данных по результатам испытания образцов
	Разработка расчетных схем для расчета методом конечного элемента
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов
	Определять допустимые и разрушающие усилия элементов конструкции из композиционных материалов
	Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта
	Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность.
Необходимые знания	Особенности проектирования конструкций из композиционных

материалов
Основы теории пластичности
Основы теории ползучести
Основы взаимозаменяемости
Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
Основы теории вероятностей и математической статистики
Основы метрологии
Основы теории подобия
Строительная механика авиационных конструкций
Основы конструирования летательных аппаратов
Основы проектирования конструкций летательных аппаратов
Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов
Основы материаловедения
Физические и механические характеристики конструкционных материалов
Основы аэродинамики
Основы аэроупругости
Основы динамики полета
Основы усталостной прочности авиационных конструкций
Расчет летательного аппарата на прочность
Основы теории устойчивости конструкций
Основы механики разрушения
Основы теории колебаний

	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Расчет соединений элементов авиационных конструкций	Код	С/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Подготовка исходных данных для расчетов
	Определение деформаций элементов соединений
	Проведение расчетов на прочность соединений элементов конструкции
	Обработка экспериментальных данных по результатам испытания образцов
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов

	конструкции
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов
	Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта
	Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	<p>Применять инструментарий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
Необходимые знания	Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов
	Основы теории пластичности
	Основы теории ползучести
	Основы взаимозаменяемости
	Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
	Основы теории вероятностей математической статистики
	Основы метрологии
	Основы теории подобия

	Строительная механика авиационных конструкций
	Основы конструирования летательных аппаратов
	Основы проектирования конструкций летательных аппаратов
	Основы материаловедения
	Физические и механические характеристики конструкционных материалов
	Основы аэродинамики
	Основы аэроупругости
	Основы динамики полета
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Расчет конструктивно-силовых схем агрегатов и изделия (летательного	Код	С/04.6	Уровень (подуровень)	6
--------------	---	-----	--------	----------------------	---

аппарата)

квалификации

Происхождение
трудовой функции

Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ исходных данных и результатов расчетов
	Разработка расчетных схем
	Корректировка математической модели по результатам экспериментальных исследований
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов
	Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта
	Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке

	<p>Применять инструментарий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
<p>Необходимые знания</p>	<p>Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов</p> <p>Основы теории пластичности</p> <p>Основы теории ползучести</p> <p>Основы взаимозаменяемости</p> <p>Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах</p> <p>Основы теории вероятностей математической статистики</p> <p>Основы метрологии</p> <p>Основы теории подобия</p> <p>Строительная механика авиационных конструкций</p> <p>Основы конструирования летательных аппаратов</p> <p>Основы проектирования конструкций летательных аппаратов</p> <p>Основы материаловедения</p> <p>Физические и механические характеристики конструкционных материалов</p> <p>Основы аэродинамики</p> <p>Основы аэроупругости</p> <p>Основы динамики полета</p> <p>Основы усталостной прочности авиационных конструкций</p> <p>Расчет летательного аппарата на прочность</p> <p>Основы теории устойчивости конструкций</p> <p>Основы механики разрушения</p> <p>Основы теории колебаний</p>

	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.3.5. Трудовая функция

Наименование	Проведение расчетных и экспериментальных работ по определению характеристик долговечности и живучести конструкции изделия (летательного аппарата)	Код	C/05.6	Уровень (подуровень) квалификации и	6
--------------	---	-----	--------	-------------------------------------	---

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

Трудовые действия	Подготовка исходных данных для расчетов
	Определение уровня повторяемости внешних нагрузок
	Обработка экспериментальных данных по результатам испытаний образцов
	Определение допустимых напряжений для обеспечения заданного ресурса

	<p>Проведение расчетов и анализа результатов расчетов по эксплуатационной живучести конструкции</p> <p>Проведение расчетов и анализа результатов расчетов по боевой живучести конструкции</p> <p>Анализ состояния поврежденной конструкции</p> <p>Анализ результатов расчетов на прочность поврежденной конструкции</p> <p>Анализ результатов экспериментов по определению усталостных характеристик образцов материалов и элементов конструкции</p> <p>Анализ результатов экспериментов по подтверждению живучести конструкции</p> <p>Оценка долговечности и живучести с учетом коррозионного поражения</p> <p>Разработка и согласование материалов для эксплуатационно-технической документации</p> <p>Разработка рекомендаций по обеспечению потребных значений ресурсных показателей</p> <p>Определение условий обеспечения устанавливаемых ресурсов и сроков службы</p>
Необходимые умения	<p>Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции</p> <p>Анализировать состояние поврежденной конструкции</p> <p>Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов</p> <p>Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения</p> <p>Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов</p>

	<p>Проводить расчеты по эксплуатационной живучести конструкции с учетом случайных эксплуатационных повреждений</p>
	<p>Проводить расчеты по боевой живучести конструкции</p>
	<p>Проводить расчеты с учетом коррозионного поражения</p>
	<p>Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта</p>
	<p>Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента</p>
	<p>Читать и понимать техническую документацию на английском языке</p>
	<p>Применять инструментарий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
Необходимые знания	<p>Методика расчета отдельных узлов на статическую прочность</p>
	<p>Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов</p>
	<p>Основы теории пластичности</p>
	<p>Основы теории ползучести</p>
	<p>Основы взаимозаменяемости</p>
	<p>Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах</p>
	<p>Основы теории вероятностей математической статистики</p>
	<p>Основы метрологии</p>
	<p>Основы теории подобия</p>
	<p>Строительная механика авиационных конструкций</p>
	<p>Основы конструирования летательных аппаратов</p>
	<p>Основы проектирования конструкций летательных аппаратов</p>
	<p>Основы материаловедения</p>

	Физические и механические характеристики конструкционных материалов
	Основы аэродинамики
	Основы аэроупругости
	Основы динамики полета
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – организационная структура организации и отрасли; – тактико-техническое задание на изделие; – ожидаемые и фактические условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.3.6. Трудовая функция

Наименование	Проведение расчетных и экспериментальных работ по определению характеристик аэроупругости и по аэроупругой устойчивости	Код	С/06.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ и подготовка исходных данных для расчетов
	Создание математических моделей схем различной сложности
	Проведение расчетов схем различной сложности
	Проведение расчетов амплитудно-фазовых частотных характеристик изделий
	Анализ результатов частотных испытаний изделия
	Проведение расчетов по статической аэроупругости методом конечного элемента сложных схем
	Анализ экспериментальных аэродинамических характеристик изделия
	Проведение расчетов флаттера схем различной сложности
	Проведение расчетов флаттера методом конечного элемента
	Анализ результатов экспериментальных исследований по определению динамической жесткости конструкции
	Анализ результатов частотных испытаний изделия с функционирующей системой автоматического управления
	Анализ результатов расчетов и экспериментальных исследований
	Корректировка математической модели по результатам экспериментальных исследований
Разработка рекомендаций по оптимизации конструкции с учетом требований аэроупругости	
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции

	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов
	Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта
	Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	<p>Применять инструментарий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
Необходимые знания	Теория автоматического управления и регулирования
	Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов
	Основы теории пластичности
	Основы теории ползучести
	Основы взаимозаменяемости
	Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
	Основы теории вероятностей математической статистики
	Основы метрологии
	Основы теории подобия

	Строительная механика авиационных конструкций
	Основы конструирования летательных аппаратов
	Основы проектирования конструкций летательных аппаратов
	Основы материаловедения
	Физические и механические характеристики конструкционных материалов
	Основы аэродинамики
	Основы аэроупругости
	Основы динамики полета
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство для конструкторов по аэроупругости; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.3.7. Трудовая функция

Наименовани	Проведение работ по обеспечению	Код	C/07.6	Уровень	6
-------------	---------------------------------	-----	--------	---------	---

е

безопасности изделия (летательного аппарата) от шимми

(подуровень) квалификации

Происхождение
трудовой функции

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

Код оригинала
Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка программы испытаний
	Контроль выполнения требований по динамическим характеристикам
	Анализ результатов испытаний и разработка рекомендации по характеристикам шасси
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов
	Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта
	Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке

	<p>Применять инструментарий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
<p>Необходимые знания</p>	<p>Методика расчета отдельных узлов на статическую прочность</p> <p>Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов</p> <p>Основы теории пластичности</p> <p>Основы теории ползучести</p> <p>Основы взаимозаменяемости</p> <p>Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах</p> <p>Основы теории вероятностей математической статистики</p> <p>Основы метрологии</p> <p>Основы теории подобия</p> <p>Строительная механика авиационных конструкций</p> <p>Основы конструирования летательных аппаратов</p> <p>Основы проектирования конструкций летательных аппаратов</p> <p>Основы материаловедения</p> <p>Физические и механические характеристики конструкционных материалов</p> <p>Основы аэродинамики</p> <p>Основы аэроупругости</p> <p>Основы динамики полета</p> <p>Основы усталостной прочности авиационных конструкций</p> <p>Расчет летательного аппарата на прочность</p> <p>Основы теории устойчивости конструкций</p> <p>Основы механики разрушения</p>

	<p>Основы теории колебаний</p> <p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – тактико-техническое задание на изделие; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Руководство проектно-расчетными работами по прочности авиационных конструкций	Код	D	Уровень квалификации	7
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей	<p>Ведущий инженер</p> <p>Ведущий конструктор</p> <p>Начальник бригады</p> <p>Начальник лаборатории</p>
-----------------------------------	---

	Начальник отдела Начальник департамента Начальник проектно-конструкторского центра
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам – программам повышения квалификации – не реже одного раза в три года
Требования к опыту практической работы	Опыт работы в области прочностных расчетов авиационных конструкций не менее трех лет на предыдущем квалификационном уровне
Особые условия допуска к работе	Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы должности (профессии) или специальности
ОКЗ	1222	Руководители специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений (служб) в промышленности
	2145	Инженеры-механики и технологи машиностроения
ЕКС	-	Ведущий инженер
	-	Ведущий конструктор
	-	Начальник исследовательской лаборатории
	-	Начальник технического отдела
ОКСО	160100	Авиа- и ракетостроение
	160201	Самолето- и вертолетостроение
	160801	Ракетостроение
	160802	Космические летательные аппараты и разгонные блоки
	150300	Прикладная механика
	150401	Проектирование технических и технологических комплексов
	150301	Динамика и прочность машин

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка доказательной документации для оформления заключений по прочности летательного аппарата	Код	D/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

ного

стандарта

Трудовые действия	Анализ результатов расчетных и экспериментальных исследований
	Анализ результатов расчетов и экспериментов для определения допустимых режимов эксплуатации
	Согласование технической документации с руководителями высшего звена и со смежными организациями
	Анализ и согласование документации для оформления заключений по прочности
	Оформление заключения по прочности
	Разработка рекомендаций по уточнению условий эксплуатации изделия
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов
	Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта
	Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке

	<p>Применять инструментарий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
<p>Необходимые знания</p>	<p>Методика расчета отдельных узлов на статическую прочность</p> <p>Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов</p> <p>Основы теории пластичности</p> <p>Основы теории ползучести</p> <p>Основы взаимозаменяемости</p> <p>Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах</p> <p>Основы теории вероятностей математической статистики</p> <p>Основы метрологии</p> <p>Основы теории подобия</p> <p>Строительная механика авиационных конструкций</p> <p>Основы конструирования летательных аппаратов</p> <p>Основы проектирования конструкций летательных аппаратов</p> <p>Основы материаловедения</p> <p>Физические и механические характеристики конструкционных материалов</p> <p>Основы аэродинамики</p> <p>Основы аэроупругости</p> <p>Основы динамики полета</p> <p>Основы усталостной прочности авиационных конструкций</p> <p>Расчет летательного аппарата на прочность</p> <p>Основы теории устойчивости конструкций</p> <p>Основы механики разрушения</p>

	Основы теории колебаний
	Основы психологии, конфликтологии, профессиональной этики
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – международные стандарты серии ISO; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка доказательной документации для оформления сертификата типа воздушного судна	Код	D/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ и согласование документации для оформления сертификата типа воздушного судна
	Анализ результатов расчетных и экспериментальных исследований
	Анализ результатов расчетов и экспериментов для определения допустимых режимов эксплуатации
	Разработка рекомендаций по уточнению условий эксплуатации

	изделия
	Согласование технической документации с руководителями высшего звена и со смежными организациями
	Разработка таблицы соответствия сертификационному базису
	Разработка сертификационного базиса изделия
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов
	Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта
	Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
	Необходимые знания
Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов	
Основы теории пластичности	

	Основы теории ползучести
	Основы взаимозаменяемости
	Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
	Основы теории вероятностей математической статистики
	Основы метрологии
	Сертификация авиационной техники
	Основы теории подобия
	Строительная механика авиационных конструкций
	Основы конструирования летательных аппаратов
	Основы проектирования конструкций летательных аппаратов
	Основы материаловедения
	Физические и механические характеристики конструкционных материалов
	Основы аэродинамики
	Основы аэроупругости
	Основы динамики полета
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний
	Основы психологии, конфликтологии, профессиональной этики

	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка доказательной документации по прочности и рекомендаций по условиям эксплуатации изделия (летательного аппарата)	Код	D/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ результатов расчетов и экспериментов для определения допустимых режимов эксплуатации
	Определение допустимых режимов эксплуатации изделия
	Согласование технической документации с руководителями высшего звена и со смежными организациями
	Разработка рекомендаций по уточнению условий эксплуатации изделия

	Разработка и согласование заключения по статической прочности
	Разработка и согласование заключения по статической аэроупругости
	Разработка и согласование заключения по флаттеру
	Разработка и согласование заключения по шимми
	Разработка и согласование заключения по аэроупругой устойчивости изделий с системой автоматического управления
	Разработка и согласование заключения по ресурсу и срокам службы
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов
	Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта
	Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность

Необходимые знания	Методика расчета отдельных узлов на статическую прочность
	Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов
	Основы теории пластичности
	Основы теории ползучести
	Основы взаимозаменяемости
	Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
	Основы теории вероятностей математической статистики
	Основы метрологии
	Сертификация авиационной техники
	Основы теории подобия
	Строительная механика авиационных конструкций
	Основы конструирования летательных аппаратов
	Основы проектирования конструкций летательных аппаратов
	Основы материаловедения
	Физические и механические характеристики конструкционных материалов
	Основы аэродинамики
	Основы аэроупругости
	Основы динамики полета
	Основы усталостной прочности авиационных конструкций
	Расчет летательного аппарата на прочность
	Основы теории устойчивости конструкций
	Основы механики разрушения
	Основы теории колебаний
Основы психологии, конфликтологии, профессиональной этики	

	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.4.4. Трудовая функция

Наименование	Обеспечение проведения комплекса расчетно-экспериментальных работ по прочности на этапах разработки и испытаний изделия (летательного аппарата)	Код	D/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка технического задания на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
	Анализ результатов расчетов и экспериментов для определения допустимых режимов эксплуатации
	Планирование стратегии прочностных исследований
	Разработка рекомендаций по выбору оптимальных конструктивно-силовых схем, материалов и компоновочных

	схем
	Согласование технической документации с руководителями высшего звена и со смежными организациями
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов
	Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта
	Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
	Необходимые знания
Основы теории систем автоматического управления	
Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов	
Основы теории пластичности	
Основы теории ползучести	

Основы взаимозаменяемости
Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
Основы теории вероятностей математической статистики
Основы метрологии
Сертификация авиационной техники
Основы теории подобия
Строительная механика авиационных конструкций
Основы конструирования летательных аппаратов
Основы проектирования конструкций летательных аппаратов
Основы материаловедения
Физические и механические характеристики конструкционных материалов
Основы аэродинамики
Основы аэроупругости
Основы динамики полета
Основы усталостной прочности авиационных конструкций
Расчет летательного аппарата на прочность
Основы теории устойчивости конструкций
Основы механики разрушения
Основы теории колебаний
Основы психологии, конфликтологии, профессиональной этики

	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – тактико-техническое задание на изделие; – организационная структура организации и отрасли; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
<p>Другие характеристики</p>	<p>-</p>

3.4.5. Трудовая функция

<p>Наименование</p>	<p>Определение величины безопасного ресурса эксплуатации изделия (летательного аппарата)</p>	<p>Код</p>	<p>D/05.7</p>	<p>Уровень (подуровень) квалификации</p>	<p>7</p>
---------------------	--	------------	---------------	--	----------

<p>Происхождение трудовой функции</p>	<p>Оригинал X</p>	<p>Заимствовано из оригинала</p>	<p>Код оригинала</p>	<p>Регистрационный номер профессионального стандарта</p>
---------------------------------------	-------------------	----------------------------------	----------------------	--

<p>Трудовые действия</p>	<p>Разработка рекомендаций по уточнению условий эксплуатации изделия</p>
	<p>Согласование технической документации с руководителями высшего звена и со смежными организациями</p>
	<p>Определение типовых спектров нагружения</p>
	<p>Определение допустимых напряжений для обеспечения заданного ресурса</p>

	<p>Определение величины безопасного ресурса эксплуатации изделия</p>
	<p>Определение уровня повторяемости внешних нагрузок при эксплуатации</p>
	<p>Проведение экспериментальных работ по подтверждению живучести конструкции</p>
<p>Необходимые умения</p>	<p>Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции</p> <p>Анализировать состояние поврежденной конструкции</p> <p>Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов</p> <p>Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения</p> <p>Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов</p> <p>Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта</p> <p>Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента</p> <p>Читать и понимать техническую документацию на английском языке</p> <p>Применять инструментарий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
<p>Необходимые знания</p>	<p>Методика расчета отдельных узлов на статическую прочность</p> <p>Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов</p> <p>Основы теории пластичности</p>

Основы теории ползучести
Основы взаимозаменяемости
Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
Основы теории вероятностей и математической статистики
Основы метрологии
Сертификация авиационной техники
Основы теории подобия
Строительная механика авиационных конструкций
Основы конструирования летательных аппаратов
Основы проектирования конструкций летательных аппаратов
Основы материаловедения
Физические и механические характеристики конструкционных материалов
Основы аэродинамики
Основы аэроупругости
Основы динамики полета
Основы усталостной прочности авиационных конструкций
Расчет летательного аппарата на прочность
Основы теории устойчивости конструкций
Основы механики разрушения
Основы теории колебаний

	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.4.6. Трудовая функция

Наименование	Обеспечение безопасной эксплуатации изделия (летательного аппарата) по условиям прочности в соответствии с требованиями отраслевых и национальных стандартов	Код	D/06.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Определение допустимых режимов эксплуатации изделия
	Принятие обоснованных решений по особым случаям эксплуатации
	Экспертная деятельность в составе рабочих групп при расследовании летных происшествий
	Планирование стратегии прочностных исследований

	Согласование технической документации с руководителями высшего звена и со смежными организациями
	Согласование эксплуатационно-технической документации
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов
	Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта
	Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
	Необходимые знания
Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов	
Основы теории пластичности	
Основы теории ползучести	
Основы взаимозаменяемости	

Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах
Основы теории вероятностей математической статистики
Основы метрологии
Сертификация авиационной техники
Основы теории подобия
Строительная механика авиационных конструкций
Основы конструирования летательных аппаратов
Основы проектирования конструкций летательных аппаратов
Основы материаловедения
Физические и механические характеристики конструкционных материалов
Основы аэродинамики
Основы аэроупругости
Основы динамики полета
Основы усталостной прочности авиационных конструкций
Расчет летательного аппарата на прочность
Основы теории устойчивости конструкций
Основы механики разрушения
Основы теории колебаний
Основы психологии, конфликтологии, профессиональной этики

	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – тактико-техническое задание на изделие; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента
Другие характеристики	-

3.4.7. Трудовая функция

Наименование	Деятельность в составе рабочих групп при расследовании летных происшествий	Код	D/07.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ результатов расчетов и экспериментов для определения допустимых режимов эксплуатации
	Разработка рекомендаций по уточнению условий эксплуатации изделия
	Анализ состояния поврежденной конструкции
	Подготовка материалов и разработка заключения по прочности
	Разработка и реализация мероприятий по устранению

	замечаний комиссии
Необходимые умения	Проводить расчеты на прочность различных типов конструкций: балочных, ферменных, оболочек; соединений элементов конструкции
	Анализировать состояние поврежденной конструкции
	Выполнять расчеты на прочность методом конечного элемента по готовым расчетным моделям с применением специализированных программных комплексов
	Проводить расчеты на прочность конструкций с учетом геометрической нелинейности элементов, температурного воздействия, пластичности материалов коррозионного поражения
	Проводить расчеты прочности конструкции из композиционных материалов
	Проводить расчеты на прочность поврежденной конструкции после восстановительного ремонта
	Анализировать результаты расчета, полученные методом конечного элемента
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
Необходимые знания	Применять инструментарий: <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; – пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность
	Методика расчета отдельных узлов на статическую прочность
	Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов
	Основы теории пластичности
	Основы теории ползучести
	Основы взаимозаменяемости
	Основы теории проведения измерений при экспериментальных работах

Основы теории вероятностей математической статистики
Основы метрологии
Сертификация авиационной техники
Основы теории подобия
Строительная механика авиационных конструкций
Основы конструирования летательных аппаратов
Основы проектирования конструкций летательных аппаратов
Основы материаловедения
Физические и механические характеристики конструкционных материалов
Основы аэродинамики
Основы аэроупругости
Основы динамики полета
Основы усталостной прочности авиационных конструкций
Расчет летательного аппарата на прочность
Основы теории устойчивости конструкций
Основы механики разрушения
Основы теории колебаний
<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы прочности; – авиационные правила; – общие технические требования военно-воздушных сил; – система управления безопасностью полетов; – руководство для конструкторов по прочности; – руководство по испытаниям авиационной техники; – требования производственной санитарии; – требования противопожарной безопасности; – правила по охране труда; – международные стандарты серии ISO; – руководство по испытаниям авиационной техники; – воздушный кодекс; – ожидаемые условия эксплуатации изделия; – технические характеристики оборудования, используемого

	для эксперимента
Другие характеристики	-

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

³ Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

⁴ Общероссийский классификатор специальностей по образованию.