УТВЕРЖДЕН

приказом Министерства

труда и социальной защиты Российской Федерации

от «14» июля 2021 г. № 473н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

**Инженер-конструктор по электрике в ракетно-космической промышленности**

|  |
| --- |
| 660 |
| Регистрационный номер |

Содержание

[I. Общие сведения 1](#_Toc55056170)

[II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) 3](#_Toc55056171)

[III. Характеристика обобщенных трудовых функций 5](#_Toc55056172)

[3.1. Обобщенная трудовая функция «Разработка и отработка составных частей электронного, электромеханического, **электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования ракетно-космической техники»** 5](#_Toc55056173)

[3.2. Обобщенная трудовая функция «Техническое руководство разработкой, отработкой, регулировкой и испытаниями электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования ракетно-космической техники» 12](#_Toc55056174)

[3.3. Обобщенная трудовая функция «Организация разработки, отработки, технического сопровождения и авторского надзора при изготовлении и эксплуатации, технического обслуживания при эксплуатации электронного, электромеханического, **электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования ракетно-космической техники**» 18](#_Toc55056175)

[IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта 24](#_Toc55056176)

I. Общие сведения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработка электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования ракетно-космической техники (далее – РКТ) |  | 25.038 |
| (наименование вида профессиональной деятельности) | | Код |

Основная цель вида профессиональной деятельности:

|  |
| --- |
| Разработка, отработка, техническое сопровождение при изготовлении, регулировке, испытаниях, создании, эксплуатации и ремонте электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования, комплексов связи и управления РКТ |

Группа занятий:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1223 | Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам | 2151 | Инженеры-электрики |
| (код ОКЗ[[1]](#endnote-1)) | (наименование) | (код ОКЗ) | (наименование) |

Отнесение к видам экономической деятельности:

|  |  |
| --- | --- |
| 26.11 | Производство элементов электронной аппаратуры |
| 26.12 | Производство электронных печатных плат |
| 26.51 | Производство инструментов и приборов для измерения, тестирования и навигации |
| 27.11 | Производство электродвигателей, электрогенераторов и трансформаторов |
| 27.12 | Производство электрической распределительной и регулирующей аппаратуры |
| 27.31 | Производство волоконно-оптических кабелей |
| 27.32 | Производство прочих проводов и кабелей для электронного и электрического оборудования |
| (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 | Разработка и отработка составных частей электронного, электромеханического, **электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования** РКТ | 6 | Разработка конструкторской документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | A/01.6 | 6 |
| Разработка документации по проведению испытаний составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | A/02.6 | 6 |
| Разработка эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | A/03.6 | 6 |
| Разработка программно-математического обеспечения составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | A/04.6 | 6 |
| Отработка составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | A/05.6 | 6 |
| B | Техническое руководство разработкой, отработкой, регулировкой и испытаниями электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | 7 | Поиск существующих и формирование новых технических решений по реализации электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | B/01.7 | 7 |
| Техническое руководство разработкой электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | B/02.7 | 7 |
| Техническое руководство отработкой, регулировкой и испытаниями электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | B/03.7 | 7 |
| Техническое руководство проведением авторского надзора, а также сопровождением эксплуатации и ремонта электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | B/04.7 | 7 |
| C | Организация разработки, отработки, технического сопровождения и авторского надзора при изготовлении и эксплуатации, технического обслуживания при эксплуатации электронного, электромеханического, **электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования** РКТ | 7 | Организация разработки конструкторской, испытательной, эксплуатационной, ремонтной документации и программно-методического обеспечения электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | C/01.7 | 7 |
| Организация отработки электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | C/02.7 | 7 |
| Организация технического сопровождения изготовления, испытаний, эксплуатации и ремонта, технического обслуживания при эксплуатации электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ, а также проведения авторского надзора | C/03.7 | 7 |

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка и отработка составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | 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-конструктор  Инженер-конструктор III категории  Инженер-конструктор II категории  Инженер-конструктор I категории |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – бакалавриат |
| Требования к опыту практической работы | Для инженера-конструктора III категории – не менее одного года в должности инженера-конструктора  Для инженера-конструктора II категории – не менее двух лет в должности инженера-конструктора III категории  Для инженера-конструктора I категории – не менее трех лет в должности инженера-конструктора II категории |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение инструктажа по охране труда[[3]](#endnote-3)  Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров[[4]](#endnote-4)  Обучение мерам пожарной безопасности[[5]](#endnote-5) |
| Другие характеристики | - |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2151 | Инженеры-электрики |
| ЕКС[[6]](#endnote-6) | - | Инженер-конструктор (конструктор) |
| ОКПДТР[[7]](#endnote-7) | 22491 | Инженер-конструктор |
| ОКСО[[8]](#endnote-8) | 2.13.03.02 | Электроэнергетика и электротехника |
| 2.15.03.05 | Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |

**3.1.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка конструкторской документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | A/01.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Проработка технического задания на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Поиск и анализ аналогов составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Поиск схемотехнических решений, необходимых для реализации составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Выполнение расчета схем электрических составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Выполнение расчета конструктивных элементов составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Оформление конструкторской документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Согласование разработанной конструкторской документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Разработка регламентирующих документов по применению электрорадиоизделий (далее – ЭРИ) и материалов иностранного производства |
| Необходимые умения | Моделировать работу разрабатываемых составных частей оборудования с использованием средств вычислительной техники |
| Выполнять расчеты технических и технико-экономических показателей |
| Выделять критические узлы в структуре оборудования |
| Макетировать критические узлы оборудования |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Выполнять вычисления и обработку результатов, сложные расчеты с использованием прикладных компьютерных программ в данной области |
| Необходимые знания | Электронная компонентная база РКТ |
| Методы анализа и синтеза электрических схем |
| Методы конструирования радиоэлектронной аппаратуры (далее – РЭА) |
| Основы математического моделирования |
| Основы теории надежности |
| Основы организации производства |
| Основы метрологии |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования |
| Другие характеристики | - |

**3.1.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка документации по проведению испытаний составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | A/02.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Выполнение расчетов электрических и тепловых режимов работы составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Выполнение расчетов стойкости к механическим воздействиям составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Выполнение расчетов стойкости к специальным факторам составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Оформление испытательной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Согласование разработанной испытательной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Необходимые умения | Производить технический анализ испытаний РЭА |
| Читать и анализировать электрические схемы |
| Разрабатывать методы регулировки узлов РЭА |
| Выбирать методы испытаний РЭА |
| Выбирать испытательное оборудование |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Применять современные достижения в сфере цифровых технологий для повышения точности инженерных расчетов, совершенствования методов проектирования и компьютерного моделирования при разработке новых технологий в ракетно-космической промышленности |
| Необходимые знания | Электронная компонентная база РКТ |
| Методы анализа электрических схем |
| Основы организации производства |
| Основы метрологии |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Требования охраны труда |
| Испытательная база и средства измерения |
| Условия эксплуатации разрабатываемого оборудования |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования |
| Другие характеристики | - |

**3.1.3. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | A/03.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Анализ конструкторской и испытательной документации с целью сбора информации, необходимой для оформления эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Выполнение расчетов эксплуатационных показателей составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Оформление эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Согласование разработанной эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Необходимые умения | Производить технический анализ эксплуатации РЭА |
| Читать и анализировать схемы и чертежи |
| Выбирать методы испытаний РЭА |
| Выбирать испытательное оборудование |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Выполнять вычисления и обработку результатов, сложные расчеты с использованием прикладных компьютерных программ в данной области |
| Формировать отчеты, результаты исследований и иную документацию с применением специализированных компьютерных программ |
| Выявлять и анализировать особенности современных методов организации процессов проектирования продукции и услуг, влияющие на разработку новых технологий в ракетно-космической промышленности |
| Необходимые знания | Эксплуатационный цикл разрабатываемого оборудования |
| Методы ремонта составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Методы регулировки составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Основы организации рабочего места |
| Основы организации производства |
| Основы метрологии |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Требования охраны труда |
| Испытательная база и средства измерения |
| Основы теории надежности |
| Условия эксплуатации разрабатываемого оборудования |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования |
| Прикладные компьютерные программы для работы с документацией в электронном виде по заведованию |
| Другие характеристики | - |

**3.1.4. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка программно-математического обеспечения составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | A/04.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Анализ исходных данных для программно-математического обеспечения составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Составление алгоритма программно-математического обеспечения составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Разработка программно-математического обеспечения на соответствующем языке программирования для составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Тестирование программно-математического обеспечения составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Согласование разработанного программно-математического обеспечения составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Необходимые умения | Отлаживать работу разрабатываемого программно-математического обеспечения |
| Производить технический анализ характеристик программно-математического обеспечения РЭА |
| Использовать алгоритмические языки программирования |
| Использовать языки описания электрических схем |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Определять программное обеспечение, наиболее подходящее для целей построения моделей элементов и конструирования новых технологий в ракетно-космической промышленности |
| Взаимодействовать с представителями заказчика и подразделениями в организации через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» или локальные сети |
| Необходимые знания | Компонентная база вычислительной техники и программно-математического обеспечения РКТ |
| Методы анализа и синтеза программно-математического обеспечения |
| Основы теории надежности |
| Основы организации производства |
| Основы метрологии |
| Алгоритмические языки программирования |
| Языки описания электрических схем |
| Основы математического моделирования |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Принципы и методы структурного программирования с учетом современных цифровых технологий |
| Прикладные программы для локальных сетей и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» |
| Другие характеристики | - |

**3.1.5. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Отработка составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | A/05.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Анализ и решение вопросов, возникших в ходе изготовления составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Анализ и решение вопросов, возникших в ходе регулировки составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Коррекция документации по результатам изготовления, регулировки и испытаний составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Согласование коррекции документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Необходимые умения | Моделировать функционирование разрабатываемого оборудования с использованием средств вычислительной техники |
| Производить технико-экономический анализ отработки РЭА |
| Эксплуатировать испытательное оборудование и средства измерения |
| Регулировать узлы РЭА |
| Искать неисправности в РЭА |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети |
| Необходимые знания | Электронная компонентная база РКТ |
| Методы анализа и синтеза электрических схем |
| Методы конструирования РЭА |
| Основы теории надежности |
| Основы технологии РЭА |
| Основы метрологии |
| Тактико-технические характеристики разрабатываемой РЭА |
| Методы комплексной экспериментальной отработки составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Методы испытаний составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Испытательное оборудование организации |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Условия эксплуатации разрабатываемого оборудования |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования |
| Другие характеристики | - |

3.2. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Техническое руководство разработкой, отработкой, регулировкой и испытаниями электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | B | Уровень квалификации | 7 |

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – специалитет или магистратура |
| Требования к опыту практической работы | Не менее трех лет в должности инженера-конструктора I категории |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение инструктажа по охране труда  Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров  Обучение мерам пожарной безопасности |
| Другие характеристики | - |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2151 | Инженеры-электрики |
| ЕКС | - | Инженер-конструктор (конструктор) |
| ОКПДТР | 22491 | Инженер-конструктор |
| ОКСО | 2.13.04.02 | Электроэнергетика и электротехника |
| 2.15.04.05 | Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |
| 2.13.05.02 | Специальные электромеханические системы |
| 2.15.05.01 | Проектирование технологических машин и комплексов |

**3.2.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Поиск существующих и формирование новых технических решений по реализации электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | B/01.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Проработка или составление технического задания на электронное, электромеханическое, электрокоммутационное и электронно-информационное оборудование РКТ |
| Выполнение патентного поиска, а также поиска и анализа существующих аналогов электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Поиск новых схемотехнических и конструкторских решений для реализации электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Составление технико-экономического обоснования разработки электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Необходимые умения | Выполнять патентный поиск технических решений по созданию РЭА |
| Составлять техническое задание на разработку оборудования |
| Анализировать возможность выполнения требований технического задания |
| Формировать инновационные предложения по схемотехническим и конструкторским решениям с удовлетворением требований технического задания |
| Выделять критические узлы в структуре оборудования |
| Использовать методы технико-экономического анализа разработки РЭА |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| 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 | Электронная компонентная база РКТ |
| Методы анализа и синтеза электрических схем |
| Методы конструирования РЭА |
| Основы теории надежности |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Прикладные программы для локальных сетей и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» |
| Другие характеристики | - |

**3.2.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Техническое руководство разработкой электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | B/02.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Техническое руководство разработкой конструкторской, эксплуатационной и ремонтной документации, а также документации на проведение испытаний электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Расчет электрической схемы электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ любой сложности |
| Расчет элементов конструкции электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ любой сложности |
| Расчет электрических и тепловых режимов работы электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ любой сложности |
| Расчет стойкости к механическим воздействиям электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ любой сложности |
| Расчет стойкости к спецфакторам электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ любой сложности |
| Техническое руководство разработкой регламентирующих документов по применению ЭРИ и материалов иностранного производства |
| Техническое руководство разработкой программно-математического обеспечения электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Разработка наиболее ответственных частей программно-математического обеспечения электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Проверка разработанной документации и программно-математического обеспечения электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Анализ разработанной документации и программно-математического обеспечения на соответствие техническим и экономическим требованиям технического задания |
| Необходимые умения | Моделировать работу разрабатываемого оборудования с использованием средств вычислительной техники |
| Осуществлять техническое руководство, координацию и консультирование при разработке оборудования и программно-математического обеспечения |
| Выполнять расчеты технических и технико-экономических показателей |
| Выделять критические узлы в структуре оборудования |
| Макетировать оборудование |
| Разрабатывать методы регулировки узлов РЭА |
| Использовать алгоритмические языки программирования |
| Использовать языки описания электрических схем |
| Тестировать программно-математическое обеспечение |
| Выбирать методы испытаний РЭА |
| Выбирать испытательное оборудование |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Выполнять вычисления и обработку результатов, сложные расчеты с использованием прикладных компьютерных программ в данной области |
| Необходимые знания | Электронная компонентная база РКТ |
| Алгоритмические языки программирования |
| Языки описания электрических схем |
| Методы анализа и синтеза электрических схем |
| Методы конструирования РЭА |
| Основы математического моделирования |
| Условия эксплуатации разрабатываемого оборудования |
| Специальные факторы эксплуатации РКТ |
| Испытательная база и средства измерения |
| Требования охраны труда |
| Основы теории надежности |
| Основы организации производства |
| Основы метрологии |
| Основы управления работниками |
| Основы делового общения |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования |
| Другие характеристики | - |

**3.2.3. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Техническое руководство отработкой, регулировкой и испытаниями электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | B/03.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Координация отработки, регулировки и испытаний разработанного оборудования |
| Анализ и решение вопросов, возникших в ходе изготовления, отработки, регулировки и испытаний разработанного оборудования |
| Координация тестирования разработанного программно-математического обеспечения |
| Анализ и решение вопросов, возникших в ходе тестирования разработанного программно-математического обеспечения |
| Координация коррекции документации по результатам изготовления, отработки, регулировки и испытаний разработанного оборудования |
| Координация коррекции разработанного программно-математического обеспечения по результатам тестирования |
| Необходимые умения | Моделировать работу разрабатываемого оборудования с использованием средств вычислительной техники |
| Взаимодействовать с сотрудниками |
| Осуществлять техническое руководство, координацию и консультирование при разработке оборудования и программно-математического обеспечения |
| Читать и анализировать электрические схемы |
| Эксплуатировать испытательное оборудование и средства измерения |
| Регулировать узлы РЭА |
| Искать неисправности в РЭА |
| Тестировать программно-математическое обеспечение |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети |
| Необходимые знания | Электронная компонентная база РКТ |
| Методы анализа электрических схем |
| Методы тестирования программно-математического обеспечения |
| Методы комплексной экспериментальной отработки |
| Основы организации производства |
| Основы метрологии |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Требования охраны труда |
| Основы управления работниками |
| Основы делового общения |
| Испытательная базы и средства измерения |
| Условия эксплуатации разрабатываемого оборудования |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования |
| Другие характеристики | - |

**3.2.4. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Техническое руководство проведением авторского надзора, а также сопровождением эксплуатации и ремонта электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | B/04.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Координация проведения авторского надзора за изготовлением, регулировкой и испытаниями электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ в составе комиссии |
| Анализ замечаний авторского надзора и координация разработки корректирующих мероприятий |
| Составление отчетов о проведении авторского надзора |
| Координация технического сопровождения эксплуатации и ремонта оборудования |
| Анализ замечаний, возникающих при эксплуатации и ремонте оборудования |
| Необходимые умения | Анализировать условия эксплуатации и хранения оборудования |
| Читать и анализировать схемы и чертежи, анализировать характеристики оборудования по схемам и чертежам |
| Взаимодействовать с сотрудниками |
| Определять критические узлы в составе оборудования |
| Искать неисправности в РЭА |
| Регулировать РЭА |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети |
| Необходимые знания | Электронная компонентная база РКТ |
| Эксплуатационный цикл оборудования |
| Основы организации рабочего места |
| Основы организации производства |
| Основы технологии производства оборудования |
| Основы метрологии |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Требования охраны труда |
| Испытательная база и средства измерения |
| Основы теории надежности |
| Основы управления работниками |
| Основы делового общения |
| Потенциал ремонтопригодности оборудования |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования |
| Другие характеристики | - |

3.3. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация разработки, отработки, технического сопровождения и авторского надзора при изготовлении и эксплуатации, технического обслуживания при эксплуатации электронного, электромеханического, **электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования** 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 группы  Начальник бюро  Начальник сектора  Начальник структурного подразделения |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – специалитет или магистратура |
| Требования к опыту практической работы | Не менее пяти лет в должности ведущего инженера-конструктора |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обучения и инструктажа по охране труда, проверки знаний требований охраны труда  Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров  Обучение мерам пожарной безопасности |
| Другие характеристики | Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 1223 | Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам |
| ЕКС | - | Инженер-конструктор (конструктор) |
| - | Начальник группы (бюро), лаборатории в составе конструкторского, технологического, исследовательского, расчетного, экспериментального и других основных отделов |
| ОКПДТР | 22491 | Инженер-конструктор |
| 24440 | Начальник бюро (специализированного в прочих отраслях) |
| 24487 | Начальник группы (в прочих отраслях) |
| ОКСО | 2.13.04.02 | Электроэнергетика и электротехника |
| 2.15.04.05 | Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |
| 2.13.05.02 | Специальные электромеханические системы |
| 2.15.05.01 | Проектирование технологических машин и комплексов |

**3.3.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация разработки конструкторской, испытательной, эксплуатационной, ремонтной документации и программно-методического обеспечения электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | C/01.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Проработка или составление технического задания на электронное, электромеханическое, электрокоммутационное и электронно-информационное оборудование РКТ |
| Проработка или составление, обеспечение исполнения планов и графиков разработки конструкторской, эксплуатационной, ремонтной документации, документации на испытания, а также программно-методического обеспечения электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Проверка и согласование конструкторской, эксплуатационной, ремонтной документации, документации на испытания, а также программно-методического обеспечения электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Распределение ресурсов при исполнении планов и графиков разработки документации |
| Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, необходимых для выполнения поставленных задач |
| Организация работ по защите прав интеллектуальной собственности |
| Контроль соблюдения требований охраны труда |
| Необходимые умения | Проверять результаты моделирования функционирования разрабатываемого оборудования и тестирования программно-математического обеспечения с использованием средств вычислительной техники |
| Проверять расчет технико-экономических показателей оборудования |
| Распределять ресурсы для обеспечения исполнения поставленных задач |
| Выделять перспективные направления развития в области разработки электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Анализировать передовые достижения в области существующей электронной компонентной базы РКТ и создания электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Выделять критические узлы в структуре оборудования |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Выявлять и анализировать особенности современных методов организации процессов проектирования продукции и услуг, влияющие на разработку новых технологий в ракетно-космической промышленности |
| Необходимые знания | Электронная компонентная база РКТ |
| Методы анализа и синтеза электрических схем |
| Методы конструирования РЭА |
| Основы математического моделирования |
| Основы теории надежности |
| Основы организации производства |
| Основы метрологии |
| Основы управления работниками |
| Основы планирования |
| Основы синтеза управленческих решений |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования |
| Другие характеристики | - |

**3.3.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация отработки электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ | Код | C/02.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Проработка или составление технического задания на электронное, электромеханическое, электрокоммутационное и электронно-информационное оборудование РКТ |
| Проработка или составление, а также обеспечение исполнения планов и графиков отработки конструкторской, эксплуатационной, ремонтной документации, документации по испытаниям и программно-методического обеспечения электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ |
| Проработка или составление, а также обеспечение исполнения планов и графиков коррекции конструкторской, эксплуатационной, ремонтной документации, документации по испытаниям и программно-методического обеспечения электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ по результатам отработки |
| Организация выпуска технических отчетов о результатах испытаний |
| Оптимальное распределение ресурсов для обеспечения исполнения планов и графиков работ |
| Контроль соблюдения трудового законодательства Российской Федерации |
| Контроль соблюдения требований охраны труда |
| Контроль соблюдения правил внутреннего трудового распорядка |
| Необходимые умения | Проверять результаты моделирования функционирования разрабатываемого оборудования и тестирования программно-математического обеспечения с использованием средств вычислительной техники |
| Проверять расчет технико-экономических показателей оборудования |
| Распределять ресурсы для обеспечения исполнения поставленных задач |
| Выделять критические узлы в структуре оборудования |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Формировать отчеты, результаты исследований и иную документацию с применением специализированных компьютерных программ |
| Необходимые знания | Электронная компонентная база РКТ |
| Методы анализа и синтеза электрических схем |
| Методы конструирования РЭА |
| Основы математического моделирования |
| Основы теории надежности |
| Основы организации производства |
| Основы метрологии |
| Основы управления работниками |
| Основы планирования |
| Основы синтеза управленческих решений |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования |
| Другие характеристики | - |

**3.3.3. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация технического сопровождения изготовления, испытаний, эксплуатации и ремонта, технического обслуживания при эксплуатации электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ, а также проведения авторского надзора | | | | | Код | | C/03.7 | | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
| Происхождение трудовой функции | | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала |  | |  | |  | | |
|  | |  |  |  |  | | Код оригинала | | Регистрационный номер профессионального стандарта | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Организация отработки и контроля наличия и достаточности отработки технологического процесса изготовления |
| Организация разбора замечаний, появившихся в процессе изготовления, испытаний, эксплуатации и ремонта оборудования |
| Организация выпуска технических отчетов о результатах испытаний |
| Согласование заключения о возможности использования аппаратуры при отступлениях от требований конструкторской документации в части, касающейся замены материалов, ЭРИ, покрытий, оборудования или последовательности выполнения операций, в случае снятия комплектующих изделий или материалов с производства и прочих форс-мажорных обстоятельств |
| Организация решения технических вопросов, связанных с заменой оборудования, режимов, продолжительности и последовательности испытаний |
| Организация проработки или составления, а также обеспечения исполнения планов и графиков проведения авторского надзора за соответствием технологического процесса требованиям конструкторской, испытательной, эксплуатационной и ремонтной документации, контроля соблюдения технологической дисциплины |
| Оптимальное распределение ресурсов для обеспечения исполнения планов и графиков работ |
| Контроль соблюдения трудового законодательства Российской Федерации |
| Контроль соблюдения требований охраны труда |
| Контроль соблюдения правил внутреннего трудового распорядка |
| Необходимые умения | Производить технико-экономический анализ технического сопровождения изготовления, испытаний, эксплуатации и ремонта, а также технического обслуживания при эксплуатации РЭА |
| Выбирать методы испытаний РЭА |
| Выбирать испытательное оборудование |
| Распределять ресурсы для обеспечения исполнения поставленных задач |
| Выделять критические узлы в структуре оборудования |
| Вырабатывать корректирующие и предупреждающие действия по результатам авторского надзора |
| Выделять критические технологические процессы |
| Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц |
| Формировать отчеты, результаты исследований и иную документацию с применением специализированных компьютерных программ |
| Необходимые знания | Эксплуатационный цикл разрабатываемого оборудования |
| Основы технологии производства |
| Основы организации рабочего места |
| Основы организации производства |
| Основы теории надежности |
| Основы метрологии |
| Основы управления работниками |
| Основы синтеза управленческих решений |
| Руководящие, методические и нормативно-технические документы в области РКТ |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации |
| Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования |
| Другие характеристики | - |

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

**4.1. Ответственная организация-разработчик**

|  |
| --- |
| Совет по профессиональным квалификациям в ракетной технике и космической деятельности, город Москва |
| Заместитель председателя Диркова Светлана Анатольевна |

**4.2. Наименования организаций-разработчиков**

|  |  |
| --- | --- |
|  | АО «НПО имени С. А. Лавочкина», город Химки, Московская область |
|  | ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, город Москва |

1. Общероссийский классификатор занятий. [↑](#endnote-ref-1)
2. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности. [↑](#endnote-ref-2)
3. Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный № 4209) с изменениями, внесенными приказом Минтруда России, Минобрнауки России от 30 ноября 2016 г. № 697н/1490 (зарегистрирован Минюстом России   
   16 декабря 2016 г., регистрационный № 44767). [↑](#endnote-ref-3)
4. Приказ Минтруда России, Минздрава России от 31 декабря 2020 г. № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62278); приказ Минздрава России   
   от 28 января 2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62277). [↑](#endnote-ref-4)
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2020,   
   № 39, ст. 6056; 2021, № 3, ст. 593). [↑](#endnote-ref-5)
6. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих. [↑](#endnote-ref-6)
7. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов. [↑](#endnote-ref-7)
8. Общероссийский классификатор специальностей по образованию. [↑](#endnote-ref-8)