



ВСЕРОССИЙСКОЕ  
ЧЕМПИОНАТНОЕ  
ДВИЖЕНИЕ  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ  
МАСТЕРСТВУ

# ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН САПР»

Регионального Чемпионата по профессиональному  
мастерству «Профессионалы» в 2025 г.

Г. Иркутск, 2025 г.

**Наименование компетенции:** ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН САПР

**Формат участия в соревновании:** индивидуальный

**Описание компетенции.**

Термином «Инженерный дизайн САПР» обозначается процесс использования систем автоматизированного проектирования при подготовке электронных моделей, чертежей и файлов, содержащих всю информацию, необходимую для изготовления и документирования проектируемых изделий в различных отраслей промышленности. Автоматизированное проектирование – это использование компьютерных систем для разработки, усовершенствования, анализа или оптимизации механических конструкций. Применение программного обеспечения увеличивает возможности проектировщика, повышает качество конструкции, улучшает связь через обмен документацией и дает возможность создать базу данных для производства. Результатом автоматизированного проектирования являются электронные файлы, которые можно распечатать и использовать в производстве и других процессах. Данная компетенция основана на умениях и знаниях таких специалистов, как: чертежник-конструктор, техник, инженер-конструктор.

Все решения специалистов должны соответствовать стандартам промышленности и актуальной версии требований Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД).

САПР является важным промышленным инструментом и важным средством достижения высокого качества проекта, используется в самых разных областях, таких как автомобилестроение, судостроение, авиакосмическая отрасль и машиностроение.

Процесс и результаты автоматизированного проектирования очень важны для нахождения оптимального решения при проектировании и изготовлении. Программное обеспечение помогает при нахождении идей, визуализации концепций, предоставляя близкие к реальности снимки и фильмы и имитируя поведение будущих механизмов в реальных условиях. Сегодня, в быстропротекающем изменении производства и цифровизации экономики специалисты с инженерными навыками ведут разработки с использованием электронных моделей и электронного документооборота.

## **Нормативные правовые акты**

Поскольку Описание компетенции содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей компетенции, его необходимо использовать на основании следующих документов:

- ФГОС СПО.
- 1. ФГОС СПО по специальности 15.01.22 Чертежник-конструктор. Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. № 825;
- 2. ФГОС СПО по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства. Приказ Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2014 г. № 346;
- 3. ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 декабря 2015 г. № 1506;
- 4. ФГОС СПО по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов. Приказ Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г. № 362;
- 5. ФГОС СПО по специальности 23.02.02 Автомобиле- и тракторостроение. Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. № 380;
- 6. ФГОС СПО по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. № 383;
- 7. ФГОС СПО по специальности 26.02.02 Судостроение. Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. № 440;
- 8. ФГОС СПО по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1561;
- 9. ФГОС СПО по специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 964;
- 10. ФГОС СПО по специальности 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 17 августа 2020 г. № 1044;
- 11. ФГОС СПО по специальности 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры.

Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 17 августа 2020 г. № 1042.

- Профессиональный стандарт;
  1. Профстандарт: 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники. Утверждено приказом Министерство труда и социальной защиты РФ от 21.10.2021 № 753н;
  2. Профстандарт: 40.237 Специалист по проектированию, конструированию и инженерному расчету сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, нанометаллов и технологической оснастки для их изготовления. Утверждено приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 марта 2022 г. № 170н. (документ не вступил в силу).
- ЕТКС
  1. Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих 4-е издание, дополненное (ред. от 12.02.2014, с изменениями и дополнениями на 2018 год) утверждено постановлением Минтруда РФ.
  2. Специалисты и технические исполнители: чертежник-конструктор, техник-конструктор, чертежник, чертежник-конструктор, инженер-конструктор (конструктор), инженер.
- Отраслевые/корпоративные стандарты
  1. 25.045 «Инженер-конструктор по ракетостроению» утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 26.07.2021 № 502н.

Ответственная организация-разработчик: совет по профессиональным квалификациям в ракетной технике и космической деятельности, город Москва.

- Квалификационные характеристики (профессиограмма)

Специалист должен знать:

  - основы конструирования;
  - технику и принципы нанесения размеров;
  - законы, методы и приемы проекционного черчения;
  - методы и средства выполнения чертежно-конструкторских работ;
  - номенклатуру конструкторских документов;
  - основы технического черчения, инструменты и приспособления;
  - применяемые при черчении;
  - единую систему конструкторской документации;

- методы и средства выполнения технических расчетов;
- основные характеристики применяемых материалов;
- технологию изготовления и условия технической эксплуатации разрабатываемых изделий;
- основы организации труда;
- правила и нормы охраны труда;
- свойства металлов, сплавов, способы их обработки;
- свойства и область применения электротехнических; неметаллических и композиционных материалов;
- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;
- типы кинематических пар;
- типы соединений деталей и машин;
- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- основные понятия автоматизированной обработки информации, общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем;
- базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ.

Специалист должен уметь:

- читать технические чертежи;
- выполнять эскизы деталей и сборочных единиц;
- оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов;
- использовать изученные прикладные программные средства;
- выбирать материалы на основе анализа их свойств для применения в производственной деятельности;
- читать кинематические схемы;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- определять твердость металлов;
- выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;

– подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ.

- ГОСТы

1. ГОСТ 2.113-75 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Групповые и базовые конструкторские документы;
2. ГОСТ 2.307-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Нанесение размеров и предельных отклонений;
3. ГОСТ 2.311-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Изображение резьбы;
4. ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Условные изображения и обозначения швов сварных соединений;
5. ГОСТ 2.314-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий;
6. ГОСТ 5264-80 Межгосударственный стандарт. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные;
7. ГОСТ 14771-76 Межгосударственный стандарт. Дуговая сварка в защитном газе;
8. ГОСТ 16093-2004 Межгосударственный стандарт. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором;
9. ГОСТ 24642-81 Межгосударственный стандарт. Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения;
10. ГОСТ 25347-82 Межгосударственный стандарт. Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки.

- СанПин

Для обеспечения охраны труда с электрооборудованием, связанным с повышенными эмоциональными и физическими нагрузками:

1. СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах".

- СП (СНИП)

1. Санитарные правила СП2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции определяется профессиональной областью специалиста и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту.

| № п/п | Виды деятельности/трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Выполнять чертежи деталей, чертежи общего вида, габаритные и монтажные чертежи по эскизным документам или с натуры                                                                                                                                                          |
| 2     | Выполнять спецификации, различные ведомости и таблицы                                                                                                                                                                                                                       |
| 3     | Вычерчивать сборочные чертежи и выполнять их детализовку                                                                                                                                                                                                                    |
| 4     | Участвовать в разработке конструкторской документации, ее оформлении и внесении изменений на всех стадиях технической подготовки производства                                                                                                                               |
| 5     | Оформлять все виды документации в ходе контроля испытаний и ремонта                                                                                                                                                                                                         |
| 6     | Выбирать оборудование и стандартную технологическую оснастку для технологических процессов производства                                                                                                                                                                     |
| 7     | Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности                                                                                                                                                                  |
| 8     | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                       |
| 9     | Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей                                                        |
| 10    | Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования                  |
| 11    | Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования |
| 12    | Разрабатывать технологические процессы для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе в автоматизированном                                                                                                                                          |
| 13    | Использовать информационно-коммуникационные технологии                                                                                                                                                                                                                      |

|    |                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                              |
| 14 | Подготавливать и осуществлять технологический процесс изготовления деталей, сборку изделий автомобиле- и тракторостроения, контролировать соблюдение технологической дисциплины на производстве                              |
| 15 | Конструировать изделия средней сложности основного и вспомогательного производства, разрабатывать технологические процессы изготовления деталей средней сложности, собирать простые виды изделий автотракторной техники      |
| 16 | Проектировать изделия средней сложности основного и вспомогательного производства                                                                                                                                            |
| 17 | Разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД                                                                                                                                              |
| 18 | Производить типовые расчеты при проектировании и проверке на прочность элементов механических систем                                                                                                                         |
| 19 | Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности                                                                                                                   |
| 20 | Разрабатывать технологическую документацию                                                                                                                                                                                   |
| 21 | Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития                                                                        |
| 22 | Анализировать объект производства: конструкцию летательного аппарата, агрегатов, узлов, деталей, систем, конструкторскую документацию на их изготовление и монтаж                                                            |
| 23 | Анализировать техническое задание для разработки конструкции несложных деталей и узлов изделия и оснастки. Производить увязку и базирование элементов изделий и оснастки по технологической цепочке их изготовления и сборки |
| 24 | Выбирать конструктивное решение узла                                                                                                                                                                                         |
| 25 | Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании                                                                                                                                                                    |
| 26 | Разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД                                                                                                                                              |
| 27 | Анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации                                                                                             |
| 28 | Обеспечивать безопасность труда на производственном участке                                                                                                                                                                  |
| 29 | Разрабатывать конструкторскую документацию для изготовления деталей узлов, секций корпусов                                                                                                                                   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30 | Разрабатывать технологические процессы сборки и сварки секций, ремонта и технологии утилизации корпусных конструкций                                                                                                                                   |
| 31 | Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании                                                                                                                                                                                              |
| 32 | Использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности                                                                                                                    |
| 33 | Участвовать в разработке проектов изделий машиностроения                                                                                                                                                                                               |
| 34 | Участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа                                                    |
| 35 | Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности                                     |
| 36 | Использовать современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности                                                                                                                                          |
| 37 | Разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью                                                                                                                                                          |
| 38 | Разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач                                                                             |
| 39 | Критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте                                                                                                                       |
| 40 | Выполнять поиск и обобщение научно-технической информации и использовать полученные результаты при разработке научно обоснованных решений в сфере профессиональной деятельности                                                                        |
| 41 | Применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно обоснованного метода оценки характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в сфере проектирования и постройки средств океанотехники |
| 42 | Осуществлять проектное сопровождение и контроль выполнения установленных требований на различных этапах жизненного цикла объектов морской техники                                                                                                      |
| 43 | Оказывать техническую поддержку оформления конструкторской документации                                                                                                                                                                                |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 44 | Разрабатывать чертежи деталей, мелких сборочных единиц и их электронных моделей                                                                                                                                                                                  |
| 45 | Проводить расчеты прочности деталей и агрегатов авиационной техники (далее АТ)                                                                                                                                                                                   |
| 46 | Прорисовывать варианты электронного макета облика АТ                                                                                                                                                                                                             |
| 47 | Прорисовывать составные части вариантов электронного макета облика АТ                                                                                                                                                                                            |
| 48 | Проводить проектировочных расчетов характеристик агрегатов АТ                                                                                                                                                                                                    |
| 49 | Разработка компоновочных схем АТ и их электронных моделей                                                                                                                                                                                                        |
| 50 | Определять конструктивно-силовую схему АТ на основе полученных проектных параметров                                                                                                                                                                              |
| 51 | Разрабатывать конструкторскую документацию деталей из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы изделий (далее Специалист НП)                                          |
| 52 | Создавать трехмерные математические модели деталей из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы изделий (Специалист НП)                                                |
| 53 | Формировать комплекты проектной и рабочей документации деталей из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов, входящих в сложные узлы и механизмы изделий, для проведения сборочных операций (Специалист НП) |
| 54 | Строить трехмерную математическую модель пространства сборки узла изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов (Специалист НП)                                                                      |
| 55 | Готовить комплект документации цифрового двойника сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов для проведения инженерных расчетов (Специалист НП)                        |
| 56 | Разрабатывать прототип виртуальной среды эксплуатации сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, металлов, сплавов и нанометаллов для проведения инженерных расчетов (Специалист НП)                    |
| 57 | Проводить инженерные расчеты сложных узлов и механизмов изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных                                                                                                                                             |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | материалов, металлов, сплавов и нанометаллов в модельных условиях (Специалист НП)                                                                                                                                                                               |
| 58 | Проводить инженерные расчеты математической модели технологической оснастки для производства изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов (Специалист НП)                                          |
| 59 | Готовить комплекты технической и конструкторской документации для производства технологической оснастки, применяемой для изготовления изделий из наноструктурированных полимерных и композиционных материалов, сплавов, металлов и нанометаллов (Специалист НП) |