ВСЕРОССИЙСКОЕ
ЧЕМПИОНАТНОЕ
ДВИЖЕНИЕ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ
МАСТЕРСТВУ

ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН САПР»

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

г. Старый Оскол, 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;
- проведать 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. Едина 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 **о**пределяется 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 деталировку
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 общеинженерные 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)