|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН САПР»

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) |