

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ «ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»
 (создано на основе профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям»)

Профессиональная сфера	Машиностроение		
Название компетенции	Прототипирование		
Описание компетенции	Прототипирование –представляет собой изготовление прототипов (опытных образцов) отдельных деталей, узлов или непосредственно самих изделий с использованием технологий цифрового производства, в первую очередь - 3D-печати. Изделия создаются при помощи послойного добавления материала различными способами: наплавляя или напыляя порошок, жидкий полимер, композитный материал. Использование данной технологии позволяет изготавливать детали с внутренними криволинейными отверстиями, недоступными для других методов обработки.		
Актуальность компетенции	Бурное развитие трёхмерной печати началось с развитием технологий проектирования (CAD), расчётов и моделирования (CAE) и механической обработки (CAM). И сегодня сложно найти область производства, где бы не применялись 3D-принтеры: с их помощью изготавливаются детали самолётов, космических аппаратов, подлодок, инструменты, протезы и импланты, ювелирные изделия и др. Перспектива очевидна – аддитивная технология в ближайшее время станет приоритетной технологией машиностроения.		
Название профессии/специальности	Специалист по прототипированию		
Обобщенная трудовая функция	Производство изделий методами аддитивных технологий/прототипирования		
Цель профессиональной деятельности	Обеспечение качества и производительности при производстве изделий методами прототипирования		
Трудовые функции	Трудовые действия	Необходимые умения	% относительной важности
Подготовка к организации рабочего процесса	<ul style="list-style-type: none"> • Организация рабочего места. • Соблюдение техники безопасности и пожарной безопасности. • Взаимодействие с коллегами, партнёрами и заказчиками. • Управление временем. • Выбор оборудования и материалов. 	<ul style="list-style-type: none"> • Оборудовать рабочее место согласно общим правилам и выполняемым работам. Поддерживать рабочее место в эффективном, безопасном и опрятном состоянии. • Применять принципы и методы безопасной работы в общем и применительно к прототипированию в частности. 	5

		<ul style="list-style-type: none"> • Уметь применять материалы и оборудование в соответствии с назначением, правилами использования и обслуживания. • Уметь правильно распределить время для выполнения различных задач. • Уметь работать в команде. 	
<p>Проведение подготовительных мероприятий для изготовления изделий из порошков, проволок и жидких фотополимерных материалов методами аддитивных технологий</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Входной контроль исходных материалов • Подготовка исходных материалов: порошков, проволок, жидких фотополимерных материалов • Подготовка установки аддитивного производства к запуску 	<ul style="list-style-type: none"> • Отбирать пробу исходного материала для проведения микроскопического, размерного и элементного анализа • Проводить размерный и морфологический статистический анализ исходного материала • Анализировать насыпную плотность, текучесть, угол трения покоя порошков • Исследовать химический состав исходных материалов • Фильтровать жидкие фотополимерные материалы 	15
<p>Проектирование модели-прототипа и его компонентов в САПР. Создание чертежа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Создание и оформление по стандарту ЕСКД эскизов предоставляемых деталей. • Сканирование скульптур и сложных скульптурных элементов. • Работа в системах автоматизированного проектирования. • Разработка управляющей программы для выполнения прототипирования • Работа в программах-редакторах для отсканированных моделей. • Получение чертежей с трёхмерных электронных моделей и их оформление. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять принципы конструирования. • Уметь читать чертежи и другую техническую и технологическую документацию. • Уметь работать с измерительным инструментом. • Уметь создавать чертежи и технические эскизы согласно принятым стандартам оформления. • Применять различные технологические процессы в соответствии с их особенностями. • Уметь применять различные конструкционные материалы в соответствии с их свойствами. • Использовать различные САПР в зависимости от их достоинств и недостатков. • Уметь работать в САПР имеющих общемировую известность. • Уметь строить в САПР полную сборку прототипа и отдельные его детали. 	30

		<ul style="list-style-type: none">• Уметь работать с ручными и стационарными 3D сканерами.• Уметь работать в программах для редактирования отсканированных моделей.• Уметь переносить данные полученные путём сканирования сложных поверхностей в проекты созданные в САПР.• Уметь создавать и использовать параметрические 3D модели.• Уметь работать со встроенными в САПР модулями для создания моделей зубчатых соединений, рам и прочих элементов конструкций.• Уметь проектировать и корректировать 3D-модели изделий по готовым чертежам.• Уметь понимать конструкцию и принцип работы различных механизмов.• Уметь разрабатывать недостающие детали по их назначению и месту в конструкции.• Уметь спроектировать и построить заданную модель при отсутствии чётко определённых данных.• Уметь уточнять необходимые размерные параметры отдельных деталей конструкции, используя предоставленные источники информации, готовые детали и собственные разработки.• Уметь использовать программное обеспечение общего назначения для обработки данных (Excel и т.п.).• Использовать техническую терминологию и обозначения.• Использовать технические обозначения на чертежах.• Использовать ЕСКД.	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Уметь подготовить точный 2D чертёж с ясной и однозначной информацией. 	
<p>Запуск и контроль процесса изготовления изделий методами аддитивных технологий</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Работа с различными конструкционными материалами (твёрдые пластики и дерево, различные металлы и т.п.) • Работа на различном технологическом оборудовании. • Работа ручными инструментами. • Работа измерительными инструментами. • Контроль процесса при запуске • Контроль технологической операции послойного аддитивного производства на наличие ошибок • Остановка процесса производства при критических и чрезвычайных происшествиях, параметрических ошибках или ошибках производства • Извлечение изделия из рабочей зоны • Очистка изделия от исходного материала 	<ul style="list-style-type: none"> • Уметь применять методы изготовления моделей. • Соблюдать точность в деталях и размерах. • Уметь обращаться и обслуживать оборудование и инструменты используемые для создания моделей-прототипов. • Уметь изготавливать модели в соответствии с указанными критериями конструирования, материалами и спецификациями. • Уметь переводить в другой электронный формат и копировать детали. • Уметь пользоваться ручными инструментами и иным оборудованием. • Уметь пользоваться измерительными инструментами • Уметь использовать технологическое программное обеспечение для создания управляющих программ для 3D принтеров. • Уметь использовать трёхмерные модели для создания управляющих программ для 3D принтеров. • Уметь находить оптимальное расположение детали/заготовки при её изготовлении/обработке на соответствующем технологическом оборудовании. • Понимать и учитывать особенности и ограничения технологии 3D-печати, включая ограничения по геометрии, точности передачи размеров, прочности изделия. • Уметь работать с режущими инструментами • Контролировать подачу исходного материала визуально • Контролировать выполнение технологической операции визуально, контролировать процесс с 	<p style="text-align: center;">30</p>

		<p>помощью систем бесконтактного оптического контроля температуры, систем видеонаблюдения и датчиков положения</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	
Сборка, и тестирование модели.	<ul style="list-style-type: none"> • Полная сборка модели-прототипа. • Проверка модели-прототипа на работоспособность по заданным критериям. 	<ul style="list-style-type: none"> • Уметь устанавливать этикетки и наклейки. • Уметь работать с крепёжными деталями. • Уметь работать с ручными инструментами для сборки моделей. • Уметь полностью собрать модель. • Уметь протестировать прототип целиком и/или отдельные его части в различных условиях для проверки на соответствие заданию, а также для выявления конструктивных и технологических недостатков. 	20

