Аннотация рабочей программы профессионального модуля ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (16045 Оператор станков с программным управлением).

Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО
15.02.09 «Аддитивные технологии».

Место профессионального модуля в структура ППССЗ

Профессиональный модуль ПМ.04 «Выполнение работ по одной или не- скольким профессиям рабочих, должностям служащих (16045 Оператор станков с программным управлением)» входит в вариативную часть профессионального цикла ППССЗ по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

Изучение профессионального модуля направлено на формирование общих и профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки целей электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.

ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.

ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья.

ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.

ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать ее элементы, корректировать параметры работы.

ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на установках аддитивного производства.

ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.

ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- сканирования физических объектов;
- применения измерительных инструментов;
- проверки соответствия готовых изделий техническому заданию;
- работы в системах автоматизированного проектирования (САПР);
- разработки трехмерных моделей изделий для целей аддитивного производства;
- подготовки трехмерные модели изделия для переноса в устройства числового программного управления аддитивных установок
- выполнения операций по входному контролю исходного сырья и определению расхода сырья
- подготовки аддитивных установок к запуску;
- подготовки и загрузки рабочих материалов;
- контроля процесса создания изделия на аддитивной установке;
- контроля технологического процесса аддитивной установки
- проектирования технологических маршрутов изготовления деталей и технологических операций;
- разработки технологической документации;
- проектирования операций аддитивного производства;
- оформления технологической документации на операции аддитивного производства;
- анализа проблем совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов;
- разработки управляющих программ создания изделий на аддитивных установках
- анализа конструкторской документации на технологичность конструкции;
- подготовки электронной модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен **знать:**

- устройства для трехмерного сканирования и области их применения;

- принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;
- методы трехмерного сканирования объектов;
- правила калибровки и проверки на точность устройств для трехмерного сканирования;
- требования к электронным моделям, предназначенным для реверсивного инжиниринга и производства на аддитивных установках;
- виды, методы, объекты и средства измерений;
- методы и приемы проекционного черчения;
- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
- требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках;
- критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
- виды, методы и средства измерений;
- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
- система допусков и посадок;
- квалитеты и параметры шероховатости;
- методы определения погрешностей измерений;
- назначение основных компонентов систем автоматизированного проектирования;
- возможности и методы практического применения программных средств систем автоматизированного проектирования;
- методика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации
- порядок контроля расхода исходного материала в аддитивном производстве;
- методика проверки исходных материалов для использования в аддитивных установках;
- типы материалов, используемых в качестве исходных для аддитивного производства;
- виды форм и состояний исходного материала для аддитивного производства
- принципы формообразования в аддитивном производстве;
- типовая структура изделия, созданного методом послойного синтеза;
- виды дефектов изделий, созданных методом послойного синтеза;
- назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;
- технические параметры, характеристики и особенности различных типов аддитивных установок;
- конструкции аддитивных установок;
- порядок работ при изготовлении изделия на аддитивной установке;
- правила безопасной эксплуатации аддитивных установок;
- причины брака, дефектов изделий;
- методы контроля процесса создания изделий на аддитивных установках;
- проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов;
- устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы,

признаки наличия ошибок, методы их выявления;
- принципы функционирования автоматизированных систем управления технологическим процессом;
- состав и принцип работы мехатронных модулей;
- типы привода (электрический, гидравлический, пневматический);
- типы и назначение датчиков
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
- правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом, измерительном и исследовательском оборудовании организации;
- основы физических явлений формирования объектов с применением аддитивных технологий,
- взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса;
- влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий;
- порядок согласования технологической документации, методы разработки технологических процессов и технологической документации;
- методы абразивной резки, шлифования, полирования и травления материалов, применяемых в постобработке изделий, изготовленных методами аддитивных технологий;
- приемы применения систем автоматизированного проектирования при разработке конструкции изделий, изготовляемых методами аддитивных технологий
- взаимосвязь между изменением режимов аддитивной установки и качеством изделия;
- устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы;
- критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала
- правила чтения конструкторской и технологической документации;
- требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках;
- критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала;
- требования государственных стандартов ЕСКД и ЕСТД;
- система допусков и посадок;
- квалитеты и параметры шероховатости;
- влияние параметров технологических режимов на качество получаемых изделий;
- причины брака, дефектов изделий.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен **уметь:**
- выбирать систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей и особенностями объекта;
- осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;
- производить подготовку объекта к сканированию;
- выбирать средства измерений;

- определять уровень детализации при сканировании и полигонизации;
- измерять и контролировать параметры изделий с применением контрольно-измерительных приборов и инструментов;
- сканировать объекты с использованием устройств бесконтактной оцифровки;
- оценивать точность оцифровки;
-выбирать САПР в соответствии с поставленными задачами на основании их функциональных возможностей;
- подготавливать технологическую модель для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления изделия;
- выполнять геометрические построения в ручной и машинной графике;
- читать конструкторскую и технологическую документацию;
- моделировать объекты, предназначенные для последующего аддитивного производства с помощью аппаратных и программных средств систем автоматизированного проектирования;
- осуществлять проверку и исправление ошибок в электронных моделях;
- оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме;
- снимать данные о текущем значении расхода исходного материала с датчиков аддитивных установок
- осуществлять предпусковую калибровку и послеэксплуатационную чистку оборудования;
- загружать исходные материалы в аддитивную установку, устанавливать технологическую подложку (платформу);
- выполнять экстренный останов процесса производства изделия и продолжение работы после экстренного останова;
- извлекать изделия из рабочей зоны аддитивной установки;
- выполнять измерения и контроль параметров изделий;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
- анализировать виды и последствия потенциальных отказов оборудования и нарушения технологических процессов;
- анализировать визуальную сигнализацию контрольных приборов аддитивной установки;
- выявлять нарушение параметров технологического процесса;
- правильно эксплуатировать электрооборудование;
- использовать электронные приборы и устройства;
- анализировать документацию стандартного изделия аддитивного производства;
- анализировать конструктивно-технологические характеристики детали, исходя из ее служебного назначения;
- работать с текстовыми и графическими редакторами, системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами подготовки производства (CAM); системами автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP)
- проектировать технологические операции, включая операции аддитивного производства;
- выбирать схемы базирования, формировать маршрут технологического

процесса;
- разрабатывать и оформлять технологическую документацию;
- осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства
- назначать оптимальные технологические режимы;
- выполнять вычисления и обработку данных по разрабатываемому технологическому процессу аддитивного производства;
- использовать вычислительную технику и программные средства для оформления производственной документации;
- оформлять технологическую документацию на процессы изготовления типовых изделий аддитивного производства
- подготавливать электронную модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации;
- осуществлять выбор параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия;
- разрабатывать управляющие программы;
- читать конструкторскую и технологическую документацию.