

# **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ЦЕЛЕВОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ДЛЯ ОПК ПО НАПРАВЛЕНИЮ КОНСТРУКТОРСКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Поляков А.Н., Никитина И.П.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Предприятия оборонно-промышленного комплекса (ОПК) России это высокотехнологичные производства, объединяющие традиционные, передовые и перспективные на сегодняшний день технологии, а также активно использующие современное оборудование и информационные технологии.

На предприятиях ОПК работают специалисты различных специальностей. Наряду со специалистами узкопрофильной подготовки на предприятиях ОПК оказываются востребованными специалистами традиционных не специализированных направлений подготовки. Еще в СССР на предприятиях ОПК востребованными были инженеры-механики по специальности 0501 «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструмент». Востребованность инженеров этой специальности объяснялась достаточно широким профилем охвата смежных областей знаний техники. Выпускники этой специальности ориентировались практически в любой отрасли экономики. С переходом на многоуровневую систему образования в России правопреемником данной специальности подготовки стали два одноименных направления подготовки бакалавров и магистров с различающимися шифрами: 15.03.05 и 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Обучение бакалавров и магистров по этим направлениям подготовки в Оренбургском государственном университете реализуется на кафедре технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов.

За последние пять лет кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов Оренбургского государственного университета существенно обновила материально-техническую базу.

Лаборатория станков с ЧПУ была доукомплектована двумя станками с ЧПУ фирмы HAAS: четырехкоординатным токарным с фрезерными функциями ST-10Y, оснащенным двенадцатипозиционной револьверной головкой и трехкоординатным фрезерным станком TM-1P с системой автоматической смены инструмента (АСИ). Токарный станок снабжен автоматическим устройством для настройки инструмента HPMA фирмы Renishaw. Установленная на станке револьверная головка может быть снабжена шестью приводными станциями, в которых могут быть установлены вращающиеся инструменты любого вида – сверла, фрезы, метчики, развертки. Станки HAAS укомплектованы стойкой ЧПУ HAAS-Fanuc, оснащенной системой визуализации обработки на мониторе стойки, что существенно упрощает отладку управляющих программ. Совместно со станками были

приобретены четыре симулятора стоек HAAS-Fanuc, полностью повторяющие пульт управления станком и позволяющие осуществлять параметрическое программирование.

Имеющийся на кафедре станок с ЧПУ с АСИ 400V был доукомплектован системой измерения детали на станке фирмы Blum Novotest, что позволило реализовать на станке новую OMV-технология [1].

Дополнительно для обучения студентов разработке управляющих программ для станков с ЧПУ был приобретен универсальный интерактивный класс для трех систем ЧПУ: Siemens, Fanuc, Heidenhain (изготовитель учебного класса фирма Emco, Австрия). Наличие в лаборатории станков с ЧПУ, оснащенных двумя разными системами ЧПУ существенно расширило возможности подготовки специалистов. Интерактивный класс ЧПУ был запущен в учебный процесс практически «с колес». Еще не имея собственного методического обеспечения, преподаватели кафедры, пройдя ускоренными темпами обучение и самообучение по использованию симуляторов стоек с ЧПУ, начали проводить практические и лабораторные занятия по подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ. Приобретение интерактивного класса ЧПУ позволило реорганизовать профильные курсы повышения квалификации преподавателей университета на новом уровне. Заинтересованность стали проявлять малые предприятия города.

Высокотехнологичные производства характеризуются жесткими допусками размеров изготавливаемых деталей. Поэтому для обучения студентов современным автоматизированным системам измерения размеров, а также формы и расположения поверхностей была приобретена координатно-измерительная машина Wenzel XOrbit 55 (производитель Wenzel, Германия). После выполненной калибровки координатно-измерительной машины допуск измеряемого размера в рабочем пространстве машины не превысил 3 мкм. Это позволило проводить не только студенческие лабораторные работы, но и исследования по научной тематике кафедры [2].

Изготовление сложной техники на предприятиях ОПК приводит к повышению актуальности опытно-конструкторских работ. Одним из неотъемлемых этапов современного производства является создание макета изделия, функционально максимально приближенным к оригиналу. Наиболее эффективным методом достижения этой цели является использование технологий быстрого прототипирования на базе аддитивных технологий [3]. Для формирования у студентов новых компетенций в области аддитивных технологий был приобретен 3D принтер Dimension Elite (производитель Stratasys, США).

3D принтер Dimension Elite спроектирован по FDM-технологии, позволяющей создавать модели методом послойного наплавления пластиковых нитей. Одна нить формирует слой поддержки. Вторая нить используется по прямому назначению принтера – печатает спроектированную модель изделия. Основным материалом принтера является промышленным пластиком – ABS-пластик. Производимые из него изделия находят практическое применение не только в учебном процессе при создании сложных редукторов и

концептуальных моделей различных машин, но и для мелких хозяйственных нужд университета.

Современное оборудование кафедры привело не только к необходимости совершенствования учебного плана обучения бакалавров и магистров по направлениям 15.03.05 и 15.04.05, но и к возможностям проведения дополнительного обучения студентов других направлений подготовки, реализуемых в университете. Это было реализовано в рамках проекта «по совершенствованию содержания и технологий целевого обучения студентов в интересах организаций оборонно-промышленного комплекса» («Новые кадры ОПК – 2016»). Студенты 17 направлений среднего профессионального образования, бакалавриата и магистратуры Оренбургского государственного университета в рамках соответствующих учебных дисциплин на материально-технической базе кафедры изучали: аддитивные технологии, технологии подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ и технологии автоматизированных измерений.

Поскольку за последние пять лет развитие материально-технической базы университета было реализовано и на других кафедрах, то это позволило студентам направления подготовки 15.03.05 и 15.04.05 дополнительно в рамках гранта «Новые кадры ОПК – 2016» изучить соответствующие модули, включающие по четыре дополнительных учебных дисциплин, не предусмотренных действующими учебными планами.

Для магистров в рамках учебного модуля «технологии и оборудование для обеспечения высокотехнологичного производства на АО «ПО «Стрела» было предложено изучить учебные дисциплины:

- разработка современных методов упрочнения и импортозамещающих технологий в машиностроительной отрасли;
- разработка управляющих программ для многоосевых станков;
- компьютерное моделирование сложных технических систем;
- программирование контроллеров систем автоматизации.

Для бакалавров этот учебный модуль, включал дисциплины:

- инженерное творчество в робототехнике;
- технология и оборудование современных материаловедческих исследований;
- технологии и оборудование быстрого прототипирования изделий и аддитивные технологии;
- автоматизация динамического моделирования механизмов технологического оборудования.

Работа в рамках грантов по подготовке кадров для ОПК позволяет совершенствовать специализированную подготовку студентов для предприятий ОПК и экономики страны в целом; создает эффективные условия для свободного трудоустройства выпускников на предприятиях любой сложности производства.

Выполненный объем работ в рамках грантов по подготовке кадров для ОПК позволил сформулировать ряд направлений деятельности в подготовке специалистов высокого уровня для национальной экономики.

*В области совершенствования материально-технической базы:*

- а) приобретение оборудования, отвечающего двум принципиально различающимся направлениям: перспективное и действующее в регионе;
- б) периодическое обновление высокотехнологичного оборудования, с периодом обновления до пяти лет;
- в) непрерывное финансовое и материально-техническое сопровождение приобретенного оборудования в период его эксплуатации;
- г) доведение уровня оплаты труда специалистов, обслуживающих высокотехнологичное оборудование до высшего уровня оплаты аналогичных специалистов на предприятиях региона, с постоянной индексацией;

Решение обозначенных выше проблем в этой области позволит существенно сократить период освоения новой техники и приступить к решению новых задач, направленных на повышение производительности труда в экономике страны.

*В области методического обеспечения:*

- а) сочетание в методических пособиях практико-ориентированного материала с теоретическими разработками, причем переход от теории к практике должен быть четко прописан; это должно позволить открыть направление подготовки будущих специалистов-стратегов на производстве, исходя из сложившейся за последние двадцать лет практико-ориентированной методологии подготовки специалистов;
- б) пособия должны содержать четко установленную градацию уровня обучения специалистов;
- в) пособия должны обеспечивать полную самостоятельность их изучения.

*В области организации учебного процесса:*

- а) увеличение доли аудиторных занятий;
- б) исключение из учебного плана дисциплин, не обеспеченных соответствующим оборудованием;
- в) строгая регламентация в учебном плане времени получения навыков работы на высокотехнологичном оборудовании.

#### *Список литературы*

1. Поляков, А.Н. Автоматизированная система коррекции температурной погрешности станков с чпу/ А.Н. Поляков, А.Н. Гончаров // Справочник. Инженерный журнал с приложением. – 2016. – № 2 (227). – С. 33-41.
2. Поляков, А. Н. *Экспериментальные исследования концевого фрезерования на отделочных стадиях обработки* / А.Н Поляков, С.В. Каменев // *Интеллект. Инновации. Инвестиции*. – 2016. – Т. 4. – С. 109–115.
3. Поляков, А.Н. *Опыт реализации технологий быстрого прототипирования при подготовке инженерных кадров [Электронный ресурс]* / Поляков А.Н., Романенко К.С., Никитина И.П. // *Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 4-6 февр. 2015*

г., Оренбург / Оренбург. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург, 2015. – С. 115-118.