

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

_____ Ковалевский В.П.

“ ____ ” _____ 2010г

**Методологические основы информационно-технологической подготовки
инженеров на базе современных станков с ЧПУ И CAD/CAM систем**

Разработчики программы повышения квалификации:

Поляков А.Н., д.т.н., профессор, зав. кафедрой технологии машиностроения,
металлообрабатывающих станков и комплексов

Терентьев А.А., ст. преподаватель кафедры технологии машиностроения,
металлообрабатывающих станков и комплексов

**Составители учебно-тематического плана программы повышения
квалификации:**

Гончаров А.Н., преподаватель кафедры технологии машиностроения,
металлообрабатывающих станков и комплексов

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

Протокол № _____ от _____ 2010г.

Зав. кафедрой технологии машиностроения,
металлообрабатывающих станков и комплексов

А.Н. Поляков

Согласовано:
Декана факультета повышения
квалификации преподавателей

С.В. Гуленина

Проректор по учебно-методической работе

Т.П. Петухова

«___» _____ 2010г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Категории слушателей, на обучение которых рассчитана программа повышения квалификации (далее - программа):

- преподаватели вузов и других учреждений профессионального образования.

1.2 Сфера применения слушателями полученных профессиональных компетенций, умений и знаний:

- образовательный процесс в вузе;

- профессионально-педагогическая деятельность: теоретическое, практическое, производственное обучение будущих работников.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ

2.1 Нормативный срок освоения программы – 72 часа.

2.2 Режим обучения 12 часов в неделю.

2.3 Формы обучения с частичным отрывом от работы.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Слушатель, освоивший программу, должен:

3.1 обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ПК 1 – к организации углубленной информационно-технологической подготовки обучаемых;

ПК 2 - использовать в практической деятельности новые знания и умения;

ПК 3 - разрабатывать алгоритмы работы технологического оборудования;

ПК 4 – подготовить обучаемых к профессиональной эксплуатации современного оборудования;

ПК 5 - организовывать контроль работ по техническому, регламентному и эксплуатационному обслуживанию оборудования с программным управлением;

ПК 6 - участвовать в организации диагностики технологического оборудования.

3.2 владеть:

– современными методами углубленной информационно-технологической подготовки обучаемых;

– технологией настройки станка с ЧПУ, инструмента и установочных данных на обработку детали;

– основами работы на технологическом оборудовании;

– методами контроля управляющих программ (УП).

3.3 уметь:

– транслировать знания, используя современные образовательные технологии;

– рассчитывать элементы контура детали, траекторию движения инструмента;

– разрабатывать управляющие программы в системе числового программного управления SINUMERIK 802D sl;

– применять стандартные циклы обработки.

3.4 знать:

- современные тенденции и концепции развития высшего образования;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области информационно-технологической подготовки специалистов;
- существующие подходы к программированию автоматизированного оборудования;
- технологические возможности, интерфейс и систему управления многоцелевого станка с ЧПУ модели 400V.

4 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Таблица 1

№ пп	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе:		
			Лекции	Практические занятия (семинары), лабораторные работы	Выездные занятия
1	Модуль 1 «Государственная политика в образовании РФ»	6	4	2	
2	Модуль 2 «Базовые вопросы создания программ»	10	8	2	
3	Модуль 3 «Технология настройки оборудования с программным управлением на обработку деталей»	12	4	8	
4	Модуль 4 «Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ»	36	6	30	
5	Модуль 5 «Системы автоматизации программирования»	8	6	2	
Итоговая аттестация					
Итого		72ч.	28ч.	44ч.	

5 МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1 Учебно-тематический план программы

Таблица 2

№ пп	Наименование модулей, разделов и тем	Всего, час.	В том числе:		
			Лекции	Практические занятия (семинары), лабораторные работы	Выездные занятия
1	2	3	4	5	6
1	Модуль 1 «Государственная политика в образовании РФ»	6	4	2	
	Раздел 1 «Стратегия развития инженерного образования в РФ»	4	2	2	
	Тема 1 «Структура ФГОС»	4	2	2	
	Раздел 2 «Модернизация российской системы инженерного образования в свете формирования обще- европейского образователь- ного пространства»	2	2		
	Тема 1 «Нормативное обес- печение системы профес- сионального образования РФ»	2	2		
2	Модуль 2 «Базовые вопросы создания программ»	10	8	2	
	Раздел 1 «Проблемы инфор- мационно-технологической подготовки специалистов»	2	2		
	Тема 1 «Проблемы инфор- мационно-технологической подготовки специалистов»	2	2		
	Раздел 2 «Основы создания управляющих программ для станков с ЧПУ»	8	6	2	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
	Тема 1 «Основные этапы создания управляющих программ»	4	4		
	Тема 2 «Технологические возможности, интерфейс, управление и системы координат современных станков с ЧПУ»	4	2	2	
3	Модуль 3 «Технология настройки оборудования с программным управлением на обработку деталей»	12	4	8	
	Раздел 1 «Технология настройки оборудования с программным управлением»	12	4	8	
	Тема 1 «Настройка станка, инструмента и установочных данных на обработку детали»	6	2	4	
	Тема 2 «Особенности ручного и автоматического режима обработки»	6	2	4	
4	Модуль 4 «Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ»	36	6	30	
	Раздел 1 «Программирование перемещений рабочих органов»	22	4	18	
	Тема 1 «Характеристика перемещений рабочих органов»	5	1	4	
	Тема 2 «Движения осей и шпинделя»	7	1	6	
	Тема 3 «Поддержка программирования контура»	5	1	4	
	Тема 4 «Инструмент и коррекция инструмента»	5	1	4	
	Раздел 2 «Переходы, подпрограммы и циклы обработки»	14	2	12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
	Тема 1 «Переходы в программе и техника под-программ»	9	1	8	
	Тема 2 «Стандартные циклы обработки, их вызов и применение»	5	1	4	
5	Модуль 5 «Системы автоматизации программирования»	8	6	2	
	Раздел 1 «Программирование при помощи CAD/CAM-систем»	8	6	2	
	Тема 1 «Структура, классификация и применение САП ЧПУ»	2	2		
	Тема 2 «Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем»	6	4	2	
Итоговая аттестация					
Итого		72ч.	28ч.	44ч.	

5.2 Учебная программа по модулю

Таблица 3

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1	2	3
1	Модуль 1 «Государственная политика в образовании РФ»	
	Раздел 1 «Стратегия развития инженерного образования в РФ»	
	Тема 1 «Структура ФГОС»	Государственная образовательная политика и стратегия развития российских вузов. ФГОС ВПО нового поколения: трудности и преимущества.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
	Раздел 2 «Модернизация российской системы инженерного образования в свете формирования общеевропейского образовательного пространства»	
	Тема 1 «Нормативное обеспечение системы профессионального образования РФ»	Переход на уровневое образование. Модернизация российского высшего образования в контексте Болонского процесса.
	Практическое занятие (семинар)	Анализ примерных основных образовательных программ по направлениям: «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и «Мехатроника».
	Самостоятельная работа	Изучение литературных источников к модулю 1. Подготовка материалов к семинарским занятиям.
	Используемые образовательные технологии	Мультимедийная презентация лекционного материала; анализ нормативных документов; групповая дискуссия.
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. «Закон об Образовании» 2. НПП «Образование» 3. Приоритетные направления развития образовательной системы Российской Федерации 4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 15 февраля 2005 г. №40 5. «План мероприятий по реализации положений Болонской декларации в системе высшего профессионального образования Российской Федерации на 2005-2010 годы»; 6. Федеральный закон от 24.10.2007 № 232-ФЗ 7. Федеральный закон от 01.12.2007 № 309-ФЗ 8. Федеральный закон от 10.11.2009 №260-ФЗ 9. Приказ Минобрнауки России от 17 сентября 2009 года №337 (Перечень направлений подготовки высшего про-

Продолжение таблицы 3

1	2	3
		<p>фессионального образования, подтверждаемого присвоением лицу квалификации (степени) "бакалавр" и Перечень направлений подготовки высшего профессионального образования, подтверждаемого присвоением лицу квалификации (степени) "магистр").</p> <p>10. В.А. Богословский, Е.В. Караваева, Е.Н. Ковтун, СВ. Коршунов, И.Б. Котлобовский, О.П. Мелехова, С.Е. Родионова, И.Г. Телешова. Переход российских вузов на уровневую систему подготовки кадров в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами: нормативно-методические аспекты – М. Университетская книга, 2010.</p> <p>11. Байденко В.И. Болонский процесс: структурная реформа высшего образования образования Европы. 4-е изд., стереотип. М, 2003.</p> <p>13. Болонский процесс и его значение для России. Интеграция высшего образования в Европе / Под ред. К.Пурсиайнена и С.А. Медведева. – М, 2005.</p> <p>14. Федоров И.Б., Коршунов СВ., Караваева Е.В. Структура подготовки в высшей школе: анализ изменений законодательства Российской Федерации // Высшее образование в России. -2009.-№ 5. – С. 3-14.</p>
2	Модуль 2 «Базовые вопросы создания программ»	
	Раздел 1 «Проблемы информационно - технологической подготовки специалистов»	
	Тема 1 «Проблемы информационно - технологической подготовки специалистов»	Требования к результатам освоения основных образовательных программ. Возможные варианты формирования требуемых компетенций в образовательном процессе с учетом необходимости углубленной информационно-технологической подготовки.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
	Раздел 2 «Основы создания управляющих программ для станков с ЧПУ»	
	Тема 1 «Основные этапы создания управляющих программ»	Этапы проектирования технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. Определение номенклатуры деталей для изготовления на станках с программным управлением. Алгоритм выбора. Последовательность разработки управляющих программ.
	Тема 2 «Технологические возможности, интерфейс, управление и системы координат современных станков с ЧПУ»	Особенности устройства, конструкции и технологические возможности станков с программным управлением. Структура систем ЧПУ. Классификация устройств ЧПУ. Станочная система координат.
	Практические занятия	1. Технологические возможности, интерфейс, управление и системы координат сверлильно-фрезерно-расточного станка с ЧПУ модели 400V (2 часа).
	Самостоятельная работа	Изучение литературных источников к модулю 2. Подготовка материалов к практическим занятиям.
	Используемые образовательные технологии	Проблемная лекция. Мультимедийная презентация лекционного материала. Технологии обратной связи.
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Фельдштейн Е.Э., Корниевич М.А.</i> Обработка деталей на станках с ЧПУ. – Минск: Новое знание, 2008. – 209 с. 2. <i>Сосонкин В.Л.</i> Программное управление технологическим оборудованием. – М.: Машиностроение, 1991.- 512с. 3. <i>Босинзон М. А.</i> Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. - М.: Академия, 2006. - 192 с. 4. <i>Серебренецкий П.П.</i> Программирование для автоматизированного оборудования. – М.: Высш. шк., 2003. – 592 с. 5. <i>Дерябин А. Л.</i> Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и в ГПС. - М.: Машиностроение, 1989. - 288 с.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
3	Модуль 3 «Технология настройки оборудования с программным управлением на обработку деталей»	
	Раздел 1 «Технология настройки оборудования с программным управлением»	
	Тема 1 «Настройка станка, инструмента и установочных данных на обработку детали»	Функциональные составляющие ЧПУ. Подсистема управления. Подсистема приводов. Подсистема обратной связи. Функционирование системы ЧПУ. Режущий инструмент. Системы вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ. Нулевая точка программы и рабочая система координат. Абсолютные и относительные координаты.
	Тема 2 «Особенности ручного и автоматического режима обработки»	Режимы работы станков с ЧПУ. Наладочный режим работы. Особенности ручного режима работы оборудования и режима работы MDA. Режим покадровой отработки программы. Автоматической режим работы.
	Практические занятия	1. Настройка станка, инструмента и установочных данных на обработку детали (4 часа). 2. Режимы работы станка модели 400V. (4 часа).
	Самостоятельная работа	Изучение литературных источников к модулю 3. Подготовка материалов к практическим занятиям.
	Используемые образовательные технологии	Мультимедийная презентация лекционного материала. Технологии эвристического образования.
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	1. <i>Босинзон М. А.</i> Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. - М.: Академия, 2006. - 192 с. 2. <i>Григорьев С. Н.</i> , Инструментальная оснастка станков с ЧПУ. - М.: Машиностроение, 2006. - 544 с. 3. <i>Серебrenицкий П.П.</i> Программирование для автоматизированного оборудования. – М.: Высш. шк., 2003. – 592 с.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
4	Модуль 4 «Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ»	
	Раздел 1 «Программирование перемещений рабочих органов»	
	Тема 1 «Характеристика перемещений рабочих органов»	Выбор плоскостей интерполяции. Варианты указания размеров. Работа в полярных координатах. Программируемые смещение нулевой точки, вращение, коэффициент масштабирования, отражение, ограничение рабочего поля.
	Тема 2 «Движения осей и шпинделя»	Линейная, круговая, винтовая и резьбовая интерполяции. Движения к фиксированным и референтным точкам. Программирование движений шпинделя.
	Тема 3 «Поддержка программирования контура»	Элементы контура детали. Области обработки. Схемы обработки контуров.
	Тема 4 «Инструмент и коррекция инструмента»	Установка и смена инструмента. Понятие о коррекции инструмента. Номер коррекции и выбор коррекции радиуса инструмента. Особые случаи коррекции радиуса инструмента.
	Раздел 2 «Переходы, подпрограммы и циклы обработки»	
	Тема 1 «Переходы в программе и техника подпрограмм»	Цель переходов в программе. Безусловные и условные переходы. Подпрограммы. Программирование методом подпрограмм. Вызов циклов обработки. Модульный вызов подпрограммы.
	Тема 2 «Стандартные циклы обработки, их вызов и применение»	Обзор циклов. Программирование циклов. Графическая поддержка циклов в редакторе программ. Циклы сверления, формирования отверстий и фрезерования. Контроль и отладка управляющих программ.
	Практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Программирование перемещений рабочих органов (4 часа). 2. Программирование типовых схем переходов при фрезеровании и обработке отверстий. (6 часов).

Продолжение таблицы 3

1	2	3
		<p>3. Программирование контурной обработки (4 часа).</p> <p>4. Использование автоматической коррекции на радиус инструмента (4 часа).</p> <p>5. Программирование методом подпрограмм (8 часов).</p> <p>6. Программирование циклов (4 часа).</p>
	Самостоятельная работа	Изучение литературных источников к модулю 4. Разработка фрагментов и формирование комплексной управляющей программы.
	Используемые образовательные технологии	Технологии: личностно-ориентированного обучения, диалоговые, информационные.
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. SINUMERIK 802 sl. Управление и программирование. http://www.siemens.com/motioncontrol 2. <i>Фельдштейн Е.Э., Корниевич М.А.</i> Обработка деталей на станках с ЧПУ. – Минск: Новое знание, 2008. – 209 с. 3. <i>Гжиров Р. И., Серебrenицкий П.П.</i> Программирование обработки на станках с ЧПУ = Programming of Processing for Nc- Machines: справочник. - М. : Машиностроение, 1990. - 588 с. 4. <i>Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М.</i> Методика программирования станков с ЧПУ на наиболее полном полигоне вспомогательных G- функций. – М.: Машиностроение, 2005 г., -100с. 5. <i>Серебrenицкий П.П.</i> Программирование для автоматизированного оборудования. – М.: Высш. шк., 2003. – 592 с. 6. <i>Дерябин А. Л.</i> Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и в ГПС. - М.: Машиностроение, 1989. - 288 с. 7. <i>Константинов М.Т.</i> Расчет программ фрезерования на станках с ЧПУ. - М. : Машиностроение, 1985. - 160 с. 8. <i>Сосонкин В.Л.</i> Программное управление технологическим оборудованием. – М.: Машиностроение, 1991.- 512с.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
5	Модуль 5 «Системы автоматизации программирования»	
	Раздел 1 «Программирование при помощи CAD/CAM-систем»	
	Тема 1 «Структура, классификация и применение САП ЧПУ»	Основные принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ. Классификация систем автоматизации программирования. Структура систем автоматизации программирования. Отечественные и зарубежные системы автоматизации программирования, CAD/CAM системы.
	Тема 2 «Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем»	Общая схема работы с CAD/CAM системой. Виды моделирования. Уровни САМ системы. Геометрия и траектория. Алгоритм работы САМ системы. Бэкплот и верификация. Постпроцессирование. Передача управляющей программы на станок с ЧПУ.
	Практические занятия	Подготовка управляющей программы на базе системы PowerMill.
	Самостоятельная работа	Изучение литературных источников к модулю 5. Подготовка исходных данных и 3D-модели к работе в САМ-системе.
	Используемые образовательные технологии	Технологии проблемного обучения. Информационные технологии.
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ловыгин А.А., Васильев А.В., Кривцов С.Ю.</i> Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система. – М.: «Эльф ИПР», 2006. - 286с. 2. <i>Фельдштейн Е.Э., Корниевич М.А.</i> Обработка деталей на станках с ЧПУ. – Минск: Новое знание, 2008. – 209 с. 3. <i>Серебренецкий П.П.</i> Программирование для автоматизированного оборудования. – М.: Высш. шк., 2003. – 592 с. 4. САПР конструкторско-технологического назначения POWER SOLUTION (Delcam Co. Ltd.). Инф. материалы. СПб.:Делкам. – СПб, – 1999. – 58 с.

6 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Таблица 4

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Модуль 1 «Государственная политика в образовании»	Сообщение по предложенной тематике на проблемном семинаре.	Зачет
Модуль 2 «Базовые вопросы создания программ»	1. Анализ необходимой для разработки УП документации. 2. Алгоритм разработки УП.	Зачет
Модуль 3 «Технология настройки оборудования с программным управлением на обработку деталей»	Разработанный алгоритм подготовки оборудования на обработку детали	Зачет
Модуль 4 «Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ»	1. Разработанная операционная технология с определением режимов резания и траектории движения режущих инструментов. 2. Разработанная УП обработки детали.	Зачет
Модуль 5 «Системы автоматизации программирования»	Разработанная УП на базе системы PowerMill	Зачет
Итоговая аттестация	Итоговая аттестационная работа, включающая задания по всем модулям программы	Защита итоговой аттестационной работы