

Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Самарской области  
«Тольяттинский политехнический колледж»  
(ГБПОУ СО «ТПК»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО**  
**ОБОРУДОВАНИЯ**

**Специальность 15.02.08** Технология машиностроения

Тольятти, 2021

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Организация-разработчик: Тольяттинский политехнический колледж  
Разработчики:

Богданов Дмитрий Анатольевич, преподаватель специальных дисциплин  
Ф.И.О., учебная степень, звание, должность

Абаев Руслан Казбекович, преподаватель специальных дисциплин  
Ф.И.О., учебная степень, звание, должность

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
5 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16

## **1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

### **1.1 Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО

#### **15.02.08 Технология машиностроения.**

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области технологии машиностроения при наличии среднего общего образования. Опыт работы не требуется.

### **1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Рабочая программа дисциплины принадлежит к профессиональному циклу.

### **1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате изучения обязательной части цикла обучающийся по общепрофессиональным дисциплинам должен:

#### **уметь:**

использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);

рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;

заполнять формы сопроводительной документации;

выводить УП на праграммоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;

производить корректировку и доработку УП на рабочем месте.

#### **знать:**

методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве

В результате освоения учебной дисциплины должны формироваться **общие компетенции:**

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 ориентироваться в условиях частной смены технологий в профессиональной деятельности.

**и общие компетенции:**

ПК 1.1 Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2 Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3 Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4 Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5 Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

ПК 2.1 Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2 Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 2.3 Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.

ПК 3.1 Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2 Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

**1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 108 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 72 часа;

самостоятельной работы обучающегося 36 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной программы	Объём часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>108</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>72</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	<i>0</i>
практические занятия	<i>32</i>
контрольные работы	<i>0</i>
курсовая работа (проект)	<i>0</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>36</i>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	<i>0</i>
- Систематическая проработка конспектов занятий	<i>11</i>
- Самостоятельная работа с учебником и справочной литературой	<i>11</i>
- Оформление отчетных графических работ:	<i>14</i>
Итоговая аттестация в форме экзамена	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b> <b>Подготовка к разработке управляющей программы (УП)</b>		<b>34</b>	
<b>Тема 1.1</b> <b>Этапы подготовки УП. Технологическая документация</b>	<b>Содержание</b>	<b>5</b>	
	1   Определение номенклатуры деталей для обработки на станках с программным управлением, гибких производственных систем. Классификация деталей по конструктивно-технологическим признакам. Разработка УП. Требования к технологической документации. Справочная, исходная и сопроводительная документация.	<b>4</b>	<i>ОК1-9, ПК1.1-1.5, ПК2.1-2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>0</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>0</b>	
	<b>Контрольные работы</b>	<b>0</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий Самостоятельная работа с учебником.	<b>1</b>	
<b>Тема 1.2</b> <b>Система координат детали, станка, инструмента</b>	<b>Содержание</b>	<b>5</b>	
	1   Система координат детали. Назначение. Прямоугольное, цилиндрическая и сферическая системы координат. Система координат станка. Назначение. Стандартная система координат в соответствии с рекомендациями комитета ИСО для станков различных технологических групп. Использование правила правой руки для определения положительного направления осей координат. Система координат инструмента. Назначение. Выбор системы координат инструмента. Связь между системами координат детали станка, инструмента.	<b>4</b>	<i>ОК1-9, ПК1.1-1.5, ПК2.1-2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>0</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>0</b>	
	<b>Контрольные работы</b>	<b>0</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий. Самостоятельная работа с учебником	<b>1</b>	

<b>Тема 1.3</b> <b>Расчет элементов контура детали</b>	<b>Содержание</b>		<i>10</i>	<i>ОК1-9, ПК1.1-1.5, ПК2.1-2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>
	1	Геометрические элементы контура детали. Опорная точка. Решение типовых геометрических задач. Пример расчёта координат опорных точек контура детали.	<i>2</i>	
	<b>Лабораторные работы</b>		<i>0</i>	
	<b>Практические занятия</b>		<i>4</i>	
	1	Расчет координат опорных точек контура детали.		
	2	Расчет координат опорных точек контура детали.		
	<b>Контрольные работы</b>		<i>0</i>	
<b>Тема 1.4</b> <b>Расчет элементов траектории инструмента</b>	<b>Содержание</b>		<i>6</i>	<i>ОК1-9, ПК1.1-1.5, ПК2.1-2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>
	1	Эквидистанта. Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности. Сопряжение соседних участков эквидистанты.	<i>2</i>	
	<b>Лабораторные работы</b>		<i>0</i>	
	<b>Практические занятия</b>		<i>2</i>	
	1	Расчет координат опорных точек эквидистанты		
	<b>Контрольные работы</b>		<i>0</i>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий. Самостоятельная работа с учебником. Определение координат опорных точек эквидистанта.		<i>2</i>	
<b>Тема 1.5</b> <b>Структура УП и ее формы. Запись контроль и редактирование УП</b>	<b>Содержание</b>		<i>8</i>	<i>ОК1-9, ПК1.1-1.5, ПК2.1-2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>
	1	Управляющая программа, информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра. Виды программноносителей. Представление УП на различных видах программаносителей.	<i>4</i>	
	<b>Лабораторные работы</b>		<i>0</i>	
	<b>Практические занятия</b>		<i>2</i>	
	1	Запись и расшифровка программноносителей.		
	<b>Контрольные работы</b>		<i>0</i>	



	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий. Самостоятельная работа с учебником. Расшифровать содержимое программоносителя.		2	
<b>Раздел 2</b> <b>Программирование</b> <b>обработки деталей на</b> <b>металлорежущих</b> <b>станках с ЧПУ</b>			52	
<b>Тема 2.1</b> <b>Программирование</b> <b>обработки деталей на</b> <b>токарных станках с</b> <b>ЧПУ</b>	<b>Содержание</b>		20	
	1	Переходы токарной обработки. Зона выборки массива материала. Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала. Типовые технологические схемы обработки зон выборки массива материала. Схема обработки канавок, резьбовых поверхностей. Программирование обработки деталей на токарном станке ЧПУ	4	ОК1-9, ПК1.1-1.5, ПК2.1-2.3, ПК3.1, ПК3.2
	<b>Лабораторные работы</b>		8	
	1	Разработка УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ		
	<b>Практические занятия</b>		0	
	<b>Контрольные работы</b>		0	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий. Самостоятельная работа с учебником. Правила построения УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ.		8	
<b>Тема 2.2</b> <b>Программирование</b> <b>обработки деталей на</b> <b>фрезерных станках с</b> <b>ЧПУ</b>	<b>Содержание</b>		18	
	1	Переходы фрезерной обработки. Типовые технологические схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей. Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ. Программирование обработки контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ.	4	
	<b>Лабораторные работы</b>		8	
	1	Разработка УП обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ.		
	<b>Практические занятия</b>		0	
	<b>Контрольные работы</b>		0	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий. Самостоятельная работа с учебником. Правила построения УП обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ.		6	
<b>Тема 2.3</b> <b>Программирование</b> <b>обработки деталей на</b>	<b>Содержание</b>		14	
	1	Виды отверстий и последовательность переходов их обработки. Типовые технологические схемы обработки отверстий. Последовательный, параллельный и комбинированный методы обработки групп отверстий.	4	ОК1-9, ПК1.1-1.5, ПК2.1-2.3,

сверлильных станках с ЧПУ		Стандартные циклы обработки отверстий. Примеры программирования обработки групп отверстий на сверлильном станке с ЧПУ.		ПК3.1, ПК3.2
	<b>Лабораторные работы</b>		6	
	1	Разработка УП обработки групп отверстий на сверлильном станке с ЧПУ.	0	
	<b>Практические занятия</b>		0	
	<b>Контрольные работы</b>		0	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий. Самостоятельная работа с учебником. Правила построения УП обработки детали на сверлильном станке с ЧПУ.		4	
<b>Раздел 3</b> <b>Программирование для промышленных роботов ( ПР ) и роботизированных комплексов (РТК)</b>			4	
<b>Тема 3.1</b> <b>Особенности программирования для ПР и РТК</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1	Классификация систем ПР. аналитические и инструментальные языки для программирования. Особенности программирования для ПР и РТК	2	ОК1-9, ПК1.1-1.5, ПК2.1-2.3, ПК3.1, ПК3.2
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		0	
	<b>Контрольные работы</b>		0	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий. Самостоятельная работа с учебником.		2	
<b>Раздел 4</b> <b>Системы автоматизированного программирования (САП)</b>			18	
<b>Тема 4.1</b> <b>Основные принципы автоматизации процессов подготовки УП. САП,</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1	Сущность автоматизированной подготовки УП. Понятие «система автоматизированного программирование». Уровни автоматизации подготовки УП. Классификация САП. Структура САП: препроцессор, процессор, постпроцессор. Задачи, решаемые основными блоками САП. Формы записи исходной информации.	4	ОК1-9, ПК1.1-1.5, ПК2.1-2.3, ПК3.1, ПК3.2

структура, классификация	Лабораторные работы		0	
	Практические занятия		0	
	Контрольные работы		0	
	Самостоятельная работа обучающихся Систематическая проработка конспектов занятий. Самостоятельная работа с учебником.		2	
Тема 4.2 САП для станков с ЧПУ	Содержание		12	
	1	Характеристики САП. Задания исходной геометрической и технологической информации. Пример разработки комплекта исходных данных для САП.	6	
	Лабораторные работы		2	
	1	Разработка комплекта исходных данных для программирования обработки детали средствами САП.		
	Практические занятия			
	Контрольные работы		0	
	Самостоятельная работа обучающихся Систематическая проработка конспектов занятий. Самостоятельная работа с учебником. Принцип кодирования слов промежуточного языка <процессор-постпроцессор>		4	
Всего:			108	

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета инженерной графики и лабораторий информационных технологий в профессиональной деятельности.

##### **Оборудование учебной аудитории:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- чертежные доски по количеству обучающихся;
- доска классная;
- рабочее место преподавателя;
- комплекты учебно-наглядных пособий и моделей по разделам дисциплины;
- учебно-методический комплекс «Инженерная графика»,
- рабочая программа, календарный тематический план;
- библиотечный фонд;

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- экран проекционный;

##### **Оборудование лаборатории:**

- посадочных мест по количеству обучающихся;
- доска классная;
- рабочее место преподавателя;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением по количеству обучающихся;
- принтер.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основная литература:**

- 1 П.Н. Белянин. Гибкие производственные системы. Учебное пособие для машиностроительных техникумов/П.Н. Белянин, М.Ф. Издон, А.С. Жогин. М., Машиностроение, 2017-256с.,ил.

#### **Дополнительная литература**

- 2 А.Л. Дерябин. Программирование технологических процессов для станков с ЧПУ. М., Машиностроение, 1984.
- 3 Р.И. Гжиров, П.П.Серебrenицкий. Программирование обработки на станках с ЧПУ. М., Машиностроение, 1984.
- 4 Методическое пособие «Разработка УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ»
- 5 Методическое пособие «Разработка УП обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ»

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий на отчетно-графические работы.

Обучение учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией, которую проводит преподаватель. Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее двух месяцев от начала обучения.

Для промежуточной аттестации и текущего контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки

##### 4.1 Формы и методы контроля результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Уметь:</b>	
– использовать полученные знания при выполнении конструкторских документов с помощью компьютерной графики	текущий контроль знаний, проверка отчетных графических работ, собеседование
<b>Знать:</b>	
– правила разработки, выполнения оформления и чтения конструкторской документации; – способы графического представления пространственных образов и схем; – стандарты единой системы конструкторской документации и системы проектной документации в строительстве	тестовые задания;

## **4.2 Контрольные вопросы по дисциплине «Программирование для автоматического оборудования»**

### **Раздел 1 Подготовка к разработки управляющей программы (УП)**

1. Этапы подготовки УП
2. Структура технологического процесса
3. Уровни автоматизации подготовка УП
4. Технологическая документация, её назначение и состав
5. Справочная документация: назначение и состав
6. Исходная документация: назначение и состав
7. Сопроводительная документация
8. Требование к технологической документации
9. СЧПУ: определение, классификация
10. Классификация УЧПУ
11. Обработка контуров и поверхностей: группы, типы фрез
12. Система координат детали
13. Система координат инструмента
14. Система координат станка
15. Связь Систем координат
16. Элементы траектории инструмента
17. Размерные перемещения
18. Аппроксимация дуги окружности методом секущих
19. Аппроксимация дуги окружности методом хорд
20. Аппроксимация дуги окружности методом касательных
21. Эквидистанта к дуге окружности и к отрезку прямой
22. Программирование функций подачи
23. Программирование скорости главного движения
24. Вспомогательные функции
25. Скорости движения рабочих органов станка
26. Структура и формат УП
27. Кодирование элементов УП
28. Запись УП на праграммоносители
29. Подготовительные функции
30. Формат УП: назначение, содержание
31. Функции инструмента и коррекции

32. Линейная интерполяция

33. Круговая интерполяция

## **Раздел 2 Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ**

- 1 Схемы обработки контуров
- 2 Схемы обработки плоских поверхностей
- 3 Схемы объемной обработки
- 4 Обработка тел вращения
- 5 Программирование обработки канавок
- 6 Программирование обработки резьбовых поверхностей
- 7 Многокоординатная обработка контуров на фрезерном станке с ЧПУ
- 8 Типовые технологические схемы обработки открытых поверхностей
- 9 Типовые технологические схемы обработки полуоткрытых поверхностей
- 10 Виды отверстий и последовательность их обработки
- 11 Стандартные циклы обработки отверстий
- 12 Переходы токарной обработки
- 13 Последовательный метод обработки отверстий
- 14 Параллельный метод обработки отверстий
- 15 Комбинированный метод обработки отверстий

## **Раздел 3 Программирование для промышленных роботов ( ПР ) и роботизированных комплексов (РТК)**

1. Промышленные САП
2. Особенности программирования ПР

## **Раздел 4 Системы автоматизированного программирования (САП)**

1. Принципы автоматизации подготовки УП
2. Характеристики САП
3. Структура и основные блоки САП
4. Промышленные САП
5. Задание исходной геометрической информации а САП
6. Задание исходной технологической информации а САП
7. Основные блоки САП

### **4.3 Оценка индивидуальных образовательных достижений**



Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений преподавателем определяется интегральная оценка освоенных обучающимися общих компетенций как результатов освоения учебной дисциплины.

## **5 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 5.1 Последовательность этапов разработки УП, задачи решаемые на каждом этапе.
- 5.2 Типовые технологические схемы обработки зон выборки массива материала.
- 5.3 Правила построения УП обработки деталей на станке с ЧПУ.
- 5.4 Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ.
- 5.5 Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ.
- 5.6 Формы записи исходной информации.

Приложение 1  
к рабочей программе учебной дисциплины

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ  
СТУДЕНТОВ**

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Обработка контуров и поверхностей: группы, типы фрез	Мультимедийная лекция	ОК1-9, ПК1.1-1.5
2.	Структура и формат УП		
3.	Программирование обработки резьбовых поверхностей	Проблемная лекция	ОК1-9, ПК1.1- 1.5, ПК2.1-2.3, ПК3.1, ПК3.2
4.	Многокоординатная обработка контуров на фрезерном станке с ЧПУ		
5.	Принципы автоматизации подготовки УП		