

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»



М.А. Бабушкин

2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТАМИ И СИСТЕМАМИ**

Для направления подготовки: **15.03.05 – конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств**

по профилю: **технология машиностроения**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		7		
<b>Контактная работа (всего)</b>	12	12		
В том числе:				-
Лекции	4	4		
Практические занятия	4	4		
Семинары				
Лабораторные работы	4	4		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	132	132		
В том числе:				-
Курсовой проект (работа)				
Расчетно-графические работы				
Реферат				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	132	132		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экз	Экз		
Общая трудоемкость	час.	144	144	
	з.е.	4	4	

Глазов 2018

Кафедра «Автоматизированные системы управления».

Составитель Беляев Владимир Васильевич, канд. физ.-мат.наук, доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 10.05.2018 г. № 5

Заведующий кафедрой  / В.В.Беляев

### **СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методической комиссии  
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)  
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»

 Беляев В.В.

\_\_\_\_\_ 2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана по направлению подготовки «15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения»

## АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

<b>Название дисциплины</b>		<b>Управление объектами и системами</b>				
<b>Номер</b>		<i>Академический год</i>		<b>2018/2019</b>	<i>семестр</i>	<b>7</b>
<b>Кафедра</b>	<b>86</b> АСУ	<i>Программа</i>	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль – технология машиностроения			
<b>Составитель</b>	Беляев Владимир Васильевич, канд. физ. мат. наук, доцент					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>	<p><b>Цели:</b> формирование у студентов знаний о том, что любой технологический процесс и любая технологическая система не могут функционировать без системы управления, а также о том, что весь широкий спектр технологических функций может быть реализован только посредством системы управления, эффективность функционирования которой определяется компьютерной техникой.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дать системное представление об основах и методах управления технологическими процессами;</li> <li>– привить студентам навыки по программированию систем управления на примере систем с ЧПУ и программируемых контроллеров;</li> <li>– помочь студентам в овладении основами соответствующих компетенций.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные цели, задачи и перспективы развития систем управления; закономерности управления объектами и системами в производстве; методология системного решения задач управления; методы и средства управления объектами и системами, области их применения.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать схемы управления объектами и системами при проектировании новых и реконструкции действующих производств;</li> <li>– обосновывать требования к объектам и системам управления в составе технологических процессов машиностроительных производств;</li> <li>– решать вопросы, связанные с выбором элементов систем управления при заданных исходных данных.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработки управляющих программ для систем ЧПУ и программируемых контроллеров;</li> <li>– использования программного обеспечения для автоматизированной подготовки программ управления.</li> </ul> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Представление о системах управления. Иерархия задач управления. Классы объектов управления системами их устройство и принцип работы. Модели систем управления. Задачи управления. Программирование систем управления.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Системы программирования. Работа на компьютере с эмуляторами интерфейсов оператора систем ЧПУ. Разработка управляющих программ ЧПУ в среде САПР CAD/CAM «АДЕМ». Отработка управляющих программ ЧПУ на реальной ГПС. Разработка управляющих программ для САУ на базе контроллера OMRON.</p>					
<b>Основная литература</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Серебrenицкий П.П. Программирование автоматизированного оборудования: Учебник для вузов: В 2 ч. / – М.: Дрофа, 2008. – Ч.1. Программирование автоматизированного оборудования. – 567 с.</li> <li>2. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под. ред. проф. В.П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 256 с.</li> <li>3. В. П. Смоленцев, В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. П. Мельникова. Управление системами и процессами : учебник для студентов вузов. – М.: Академия ИЦ, 2010. – 333 с.</li> </ol>					
<b>Технические средства</b>	Проекторная аппаратура для презентации лекции и демонстрации иллюстративных материалов. Демонстрационные модели и приборы. Автоматизированное оборудование с ЧПУ. САУ на базе программируемого контроллера. Компьютерные программы и имитаторы.					
<b>Компетенции</b>	<b>Приобретаются студентами при освоении дисциплины</b>					
<b>Общепрофессиональные</b>	<p>ПК-4 Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.</p> <p>ПК-18 Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению</p>					
<b>Зачетных единиц</b>	<b>4</b>	<i>Форма проведения занятий</i>		<i>Лекции</i>	<i>Практ. занятия</i>	<i>Лабор. работы</i>
		<i>Всего часов</i>		4	4	4
<b>Виды контроля</b>	<i>Диф.зач /зач/ экз</i>	<i>КП/КР</i>	<i>Условие зачета дисциплины</i>	Получение оценки 3,4,5	<i>Форма проведения самостоятельной работы</i>	Изучение теоретического материала, подготовка к занятиям, выполнение практической работы.
<i>формы</i>	экз	нет				
<b>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплин.</b>				Математика, информатика, основы технол. маш.		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины – формирование знаний в области взаимосвязи технологического процесса и технической системы с системой управления; а также о том, что весь широкий спектр технологических функций может быть реализован только посредством системы управления.

Основные задачи изучения дисциплины:

- получение знаний по основам управления технологическими процессами и технологическими системами в машиностроительном производстве;
  - формирование навыков выбора классов систем управления, исходя из области их применения;
  - освоение методов разработки управляющих программ для систем ЧПУ и программируемых контроллеров;
  - освоение общих методов реализации алгоритмов управления: ввод и обработка информации, интерполяция, выработка управляющих воздействий;
  - формирование практических навыков эксплуатации устройств ЧПУ;
- помочь студентам в овладении основами соответствующих компетенций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Управление объектами и системами» относится к вариативной части блока 1 цикла дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки «15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения».

**Изучение дисциплины** опирается на компетенции, знания, умения и навыки обучающихся, полученные на предыдущем уровне образования, при освоении программы бакалавриата.

Для изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные принципы построения и структуру технологических процессов, структуру прикладного и системного программного обеспечения, основы высшей математики, позволяющей судить о количественных отношениях и пространственных формах, получать математическим путем результаты, прогнозировать, обрабатывать и истолковывать их;

**уметь** применять полученные знания элементарной и высшей математики для решения соответствующих задач автоматизации производственных процессов;

**владеть:** навыками работы с программным обеспечением, учебной литературой, навыками решения типовых задач.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ n/n	Знания
1.	основные понятия и определения в области программного управления технологическими процессами и техническими системами
2.	классы систем управления и области их применения
3.	архитектуру систем ЧПУ на базе персонального компьютера
4.	задачи ЧПУ: геометрическую, логическую, технологическую

### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ n/n	Умения
1.	правильно выбирать класс системы управления и разрабатывать ее общую конфигурацию
2.	выполнять редактирование, отладку и графическое моделирование управляющих программ ЧПУ

3.	разрабатывать простые и параллельные циклы управления электроавтоматикой
----	--

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ n/n	Владение
1.	навыками разработки управляющих программ для систем ЧПУ и программируемых контроллеров
2.	навыками работы на компьютере с эмуляторами интерфейсов оператора систем ЧПУ

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания	Умения	Навыки
ПК-4 Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.	1-4	1, 2, 3	1-2
ПК-18 Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	1-4	1, 2, 3	1-2

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины, виды учебной работы, формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды аудиторной работы, самостоятельная работа студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (неделя семестра)
			Л	ПЗ	ЛР	СРС	
1	Управление процессами и системами в реальном времени.		1	-	-	12	
2	Классы объектов управления процессами и системами.			1	-	22	Контр. работа по разделам 1 и 2 ( 4 нед)
3	Программирование программируемых контроллеров.		1		2	24	Контр. раб. по разделу 3 (7 нед)
4	Числовое программное управление.		1	1		23	Контр. работа по разделу 4 ( 10 нед)
5	Программирование систем ЧПУ.		1	-	2	22	Контр. раб. по разделу 5 (13 нед)
6	Задачи ЧПУ и общее представление о математическом обеспечении систем ЧПУ.			2		20	Контр. работа по разделам 6 (15 нед)
	В том числе контроль самостоятельной					9	

	работы						
	<b>Всего:</b>		4	4	4	132	
	<b>Форма промежуточной аттестации</b>						экзамен

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины и формируемые компоненты компетенций

№ раздела	Содержание разделов дисциплины	Компоненты компетенций (в соответствии с п.2.1-2.3)		
		Знать	Уметь	Владеть
1.	Управление процессами и системами в реальном времени. Общее представление об управлении процессами и системами в реальном времени. Примеры управления процессами. Примеры управления системами. Представление о сосредоточенном и распределённом управлении. Представление о многоуровневом управлении. Представление о задачах управления; иерархия задач управления. Системы управления как технические средства специализированной обработки данных на базе персональных компьютеров.	1		
2.	Классы объектов управления процессами и системами. Управление электроавтоматикой. Модели систем управления. Непрерывные объекты управления. Представление об управлении движением по заданной траектории. Геометрическая задача управления. Технологическая задача управления. Логическая задача управления. Дискретные объекты управления. Операции и циклы, их формальное представление. Межцикловые блокировки. Архитектура управления дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров. Архитектура собственно программируемых контроллеров: внутрисистемный интерфейс. Внешний интерфейс: устройства ввода-вывода.	1-2	1	1
3.	Программирование программируемых контроллеров. Программируемые контроллеры. Жизненный цикл программ управления электроавтоматикой. Языки программирования контроллеров: лестничные диаграммы, мнемокоды, логические схемы, языки визуального программирования. Среды программирования. Контроллерные сети. Представление о протоколах в сетях. Распределённое управление на основе контроллерных сетей. Терминальная задача управления.	1, 2, 3	1, 2	1
4.	Числовое программное управление. Представление о системах управления. Представление о персональных системах числового программного управления. Объекты и архитектура числового программного управления. Архитектура систем ЧПУ на базе персонального компьютера: внутрисистемный интерфейс систем ЧПУ. Внешние интерфейсы систем ЧПУ. Модели систем ЧПУ: автономная, виртуальная. Задача-диспетчер типа РС-НС.	1-4	1-3	1-2
5.	Программирование систем ЧПУ. Программирование систем ЧПУ. Язык низкого уровня (ISO 6893, DIN 66025). Структура инструкции для программиста. Структура инструкции для оператора. Языки высокого уровня; представление об автоматизированном программировании систем ЧПУ.	1-4	1-3	1-2
6.	Задачи ЧПУ и общее представление о математическом обеспечении систем ЧПУ. Алгоритмы интерполяции. Управление в интегрированных системах.	2-4	1-3	1-2

#### 4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела	Наименования практических работ	Трудоемкость, час
1	1-2	Оценка надёжности автоматизированных систем управления технологическими процессами.	1
2	3	Расчёт экономической эффективности внедрения АСУТП	1
3	4	Разработка расчетно-технологической карты. Расчет элементов контура детали и траектории инструмента.	2
		<b>Всего часов</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Название лабораторных работ, их объем в часах и формируемые у обучающихся компоненты компетенций

№ п/п	№ раздела	Наименования практических работ	Трудоемкость, час
1	1-2	Конфигурация управления на базе программируемого контроллера. Разра-	2

		ботка и реализация простого цикла управления электроавтоматикой	
2	3	Работа на компьютере с эмуляторами интерфейсов оператора систем ЧПУ	2
		Всего часов	4

#### 4.5. Курсовые проекты/курсовые работы

Курсовые работы/курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

### 5. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

#### 2.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудо- емкость, час
1.	1	Управление процессами и системами в реальном времени.	12
2.	2	Классы объектов управления процессами и системами.	22
3.	3	Программирование программируемых контроллеров.	24
4.	4	Числовое программное управление.	23
5.	5	Программирование систем ЧПУ.	22
6.	6	Задачи ЧПУ и общее представление о математическом обеспечении систем ЧПУ.	20
		В том числе контроль самостоятельной работы	9
		Всего	132

#### 5.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения модуля

Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в Приложении к РПД «Фонд оценочных средств по дисциплине «Управление объектами и системами».

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### а) Основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Серебrenицкий П.П. Программирование автоматизированного оборудования: Учебник для вузов: В 2 ч. / П.П. Серебrenицкий, А.Г.Схиртладзе. – М.: Дрофа, 2008. – Ч.1. Программирование автоматизированного оборудования. – 567 с.	2008
2	Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под. ред. проф. В.П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 256 с. – (Серия «Библиотека инженера»).	2008
3	В. П. Смоленцев, В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. П. Мельникова. Управление системами и процессами : учебник для студентов вузов. – М.: Академия ИЦ, 2010. – 333 с.	2010

#### б) Дополнительная литература

1. Группа стандартов ЕСКД (ГОСТ 2.101 – 2.118 - 88, ГОСТ 2.301 – 2.320 - 88).
2. Группа стандартов ЕСТД (ГОСТ 3.1100 - 88).
3. Группа стандартов ЕСТПП (ГОСТ 14.001 – 14.400 - 88).

Электронные ресурсы

### в) методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Управление объектами и системами». – Глазов, 2018. – 24 с.
2. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Управление объектами и системами». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический ин-т, 2018. – 20 с.
3. Минигабаритный фрезерный станок модели НФ-2Ф4 (МФ70-4О4) с компьютерным управлением: Учебное пособие/П.Г. Мазеин, С.С. Панов, СВ. Шереметьев и др. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009-122 с.
4. Робот с компьютерным управлением: Учебное пособие/П.Г. Мазеин, С.С. Панов, СВ. Шереметьев и др. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009- 72 с.
5. Минигабаритный токарный станок модели с компьютерным управлением: Учебное пособие/П.Г. Мазеин, С.С. Панов, СВ. Шереметьев и др. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009- 92 с.
6. ГПС с компьютерным управлением: Учебное пособие/П.Г. Мазеин, С.С. Панов, СВ. Шереметьев и др. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009- 42 с.

### г) электронно-библиотечные системы и электронные базы данных

1. Электронно-библиотечная система **IPRbooks** <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС [http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
3. **Национальная электронная библиотека** - <http://нэб.рф>.
4. **Мировая цифровая библиотека** - <http://www.wdl.org/ru/>
5. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU** – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

### д) лицензионное программное обеспечение

1. Операционная система Windows.
2. Прикладные программы Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian (Word, PowerPoint, Excel).  
Microsoft Open License Academic № 49042950
3. Mathcad 14.0 (Система автоматизации инженерно-технических расчетов). Вечный коммерческий польз. № 401654.
4. САПР CAD «Компас», CAD/CAM «Адем», MathCAD, NC САУ.
5. Компьютерный имитатор и программное обеспечение для управления ГПС «Stepper».

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Мультимедийные лекционные аудитории 201 и 207. Оборудование: ноутбук, проектор, экран.
2	Учебная лаборатория с гибкой производственной системой на базе робота, минигабаритных станков с ЧПУ на основе компьютерного управления и системой автоматизированного управления «САУ-МИНИ» на базе программируемого контролера
3	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями (ауд. 403, 405)
4	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 209).



## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса  
в учебном году:

<b>Учебный год</b>	<b>«СОГЛАСОВАНО»:</b> <i>заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
10.05. 2018 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

В.В.Беляев

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТАМИ И СИСТЕМАМИ»**

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

**Профиль: технология машиностроения.**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Глазов 2018**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств	с. 12
2. Текущий контроль успеваемости студентов ...	13
3. Контрольная работа по разделам 1-2	13
4. Контрольная работа по разделу 3	13
5. Контрольная работа по разделам 4–6	13
6. Оценочные средства для проведения экзамена	14
7. Критерии оценки уровня освоения контролируемого материала	15

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Теория механизмов и машин»**

/п	Раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Управление процессами и системами в реальном времени.	ПК-4, ПК-18	
2.	Классы объектов управления процессами и системами.	ПК-4, ПК-18	Контр. работа по разделам 1 и 2
3.	Программирование программируемых контроллеров.	ПК-4, ПК-18	Контр. раб. по разделу 3
4.	Числовое программное управление.	ПК-4, ПК-18	Контр. работа по разделам 4 –6
5.	Программирование систем ЧПУ.	ПК-4, ПК-18	Контр. работа по разделам 4 –6
6.	Задачи ЧПУ и общее представление о математическом обеспечении систем ЧПУ.	ПК-4, ПК-18	Контр. работа по разделам 4 –6
7.	Оценочные средства для проведения экзамена	ПК-4, ПК-18	

# Текущий контроль успеваемости студентов

## Контрольная работа по разделам 1 и 2

1. Представление о задачах управления; иерархия задач управления.
2. Характеристика систем управления. Модели систем управления.
3. Примеры управления объектами. Примеры управления системами.
4. Система управления технологическим оборудованием на базе ЧПУ.
5. Гибкие производственные системы, основные принципы их организации и значение.
6. Особенности систем управления станками.
7. Структура комплекса «Станок с ЧПУ».
8. Исполнительные механизмы систем управления технологическими объектами.
9. Измерительные устройства, датчики обратной связи.
10. Оптимальное управление технологическими объектами.
11. Непрерывные объекты управления.
12. Технологическая задача управления.
13. Логическая задача управления.
14. Дискретные объекты управления.
15. Операции и циклы, их формальное представление.
16. Архитектура программируемых контроллеров: внутрисистемный интерфейс.
17. Внешний интерфейс: устройства ввода-вывода.

## Контрольная работа по разделу 3

1. Архитектура управления дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров.
2. Программирование программируемых контроллеров. Жизненный цикл программ управления электроавтоматикой. Языки программирования контроллеров: лестничные диаграммы, мнемокоды, логические схемы, языки визуального программирования.
3. Среды программирования.
4. Контроллерные сети. Представление о протоколах в сетях.
5. Распределённое управление на основе контроллерных сетей.
6. Терминальная задача управления

## Контрольная работа по разделам 4, 5 и 6

### «ПОДГОТОВКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ НА СТАНКЕ С ЧПУ»

1. Построить 3D модель в КОМПАС 3D.
2. Определить технологические операции и переходы обработки.
3. Выбрать модель станка, используя предложенный каталог или каталоги известных компаний.
4. Охарактеризовать систему используемого УЧПУ.
5. Выбрать инструменты, используя предложенный каталог или каталоги известных компаний, и оснастку.
6. Определить режимы резания (скорости резания, частоты вращения силового привода, скорости подачи режущего инструмента).
7. Построить эквидистанту и опорные точки траектории перемещения центра инструмента по контуру детали.
8. Построить схему наладки, с указанием взаимного расположения узлов станка, изготавливаемой детали и режущего инструмента перед началом обработки.
9. Составить расчетно-технологическую карту с указанием схемы базирования детали в приспособлении, координат опорных точек и расстояний между ними, а также технологической информации.

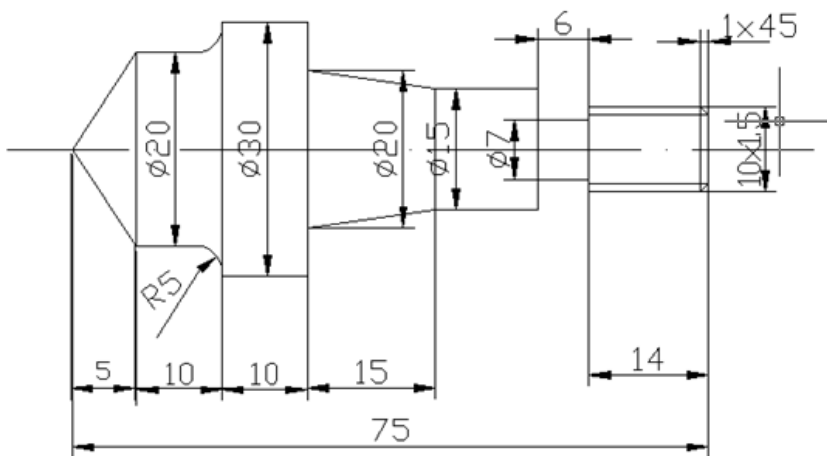
10. Составить управляющую программу в G- и M-кодах..

В программе предусмотреть две стадии обработки (черновую и чистовую), 4-5 смен инструмента, а также использование в 1-й стадии обработки СОЖ.

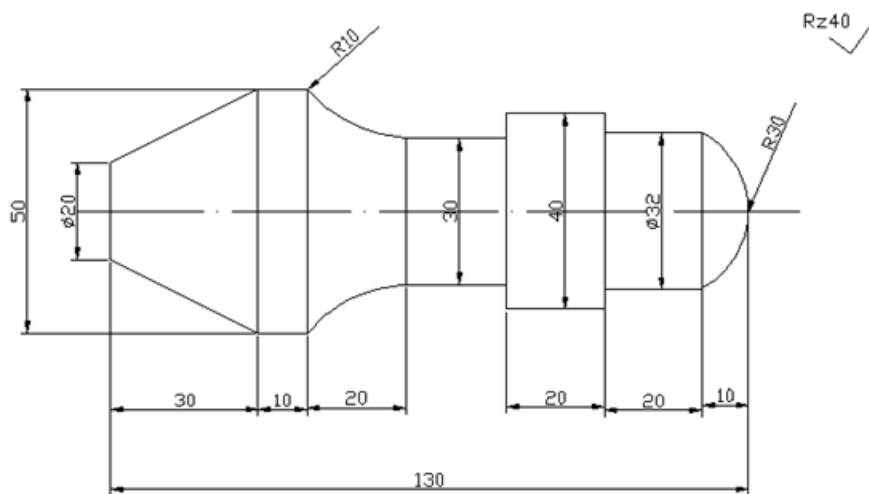
Исходные данные выдаются преподавателем индивидуально.

Примеры заданий

ДЕТАЛЬ 1



ДЕТАЛЬ 2



Критерии оценки контрольной работы приведены в разделе 2 ФОС.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

### Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Характеристика систем управления.
2. Особенности систем управления станками.
3. Исполнительные механизмы систем управления технологическими объектами.
4. Измерительные устройства, датчики обратной связи.
5. Оптимальное управление технологическими объектами.
6. Оценка надёжности автоматизированных систем управления технологическими процессами.

7. Оценка функциональной надёжности системы.
8. Оценка эффективной надёжности систем.
9. Детерминированный расчёт экономической эффективности внедрения АСУТП.
10. Основные затраты на создание и эксплуатацию системы управления.
11. Методика детерминированного расчёта экономической эффективности АСУТП.
12. Расчёт экономической эффективности внедрения АСУТП с учётом неупорядоченности производства.
13. Влияние неупорядоченности производства на экономическую эффективность АСУТП.
14. Методика расчёта экономической эффективности АСУТП с учётом неупорядоченности производства.
15. Основы числового программного управления.
16. Структура систем ЧПУ.
17. Классификация устройств ЧПУ.
18. Классификация моделей УЧПУ.
19. Система координат станка, детали, инструмента.
20. Разработка расчетно-технологической карты (РТК).
21. Расчет элементов контура детали и траектории инструмента.
22. Интерполяция.
23. Структура УП и ее формат.
24. Формат кадра управляющей программы.

Критерии оценки сдачи экзамена приведены в разделе 2.

## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<p>ПК-4 Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.</p> <p>ПК-18 Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению</p>	<p><b>Знает:</b> 31 – основные понятия и определения в области программного управления технологическими процессами и техническими системами; 32 – классы систем управления и области их применения ; 33 – архитектуру систем ЧПУ на базе персонального компьютера ; 34 – задачи ЧПУ: геометрическую, логическую, технологическую.</p> <p><b>Умеет:</b> У1 – правильно выбирать класс системы управления и разрабатывать ее общую конфигурацию; У2 – выполнять редактирование, отладку и графическое моделирование управляющих программ ЧПУ; У3 – разрабатывать простые и параллельные циклы управления электроавтоматикой.</p> <p><b>Владеет:</b> Н1 – навыками разработки управляющих программ для систем ЧПУ и программируемых контроллеров; Н2 – навыками работы на компьютере с эмуляторами интерфейсов оператора систем ЧПУ</p>	<b>Экзамен</b>	<p>Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>
<p>ПК-4 Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств техно-</p>	<p><b>Знает:</b> 31 – основные понятия и определения в области программного управления техно-</p>	<b>Контроль-</b>	<p>Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьез-</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполови-</p>



<p>гического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.</p> <p>ПК-18 Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению</p>	<p>логическими процессами и техническими системами;</p> <p>32 – классы систем управления и области их применения ;</p> <p>33 – архитектуру систем ЧПУ на базе персонального компьютера ;</p> <p>34 – задачи ЧПУ: геометрическую, логическую, технологическую.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>У1 – правильно выбирать класс системы управления и разрабатывать ее общую конфигурацию;</p> <p>У2 – выполнять редактирование, отладку и графическое моделирование управляющих программ ЧПУ;</p> <p>У3 – разрабатывать простые и параллельные циклы управления электроавтоматикой.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>Н1 – навыками разработки управляющих программ для систем ЧПУ и программируемых контроллеров;</p> <p>Н2 – навыками работы на компьютере с эмуляторами интерфейсов оператора систем ЧПУ</p>	<p><b>ные работы</b></p>	<p>высокий уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован хороший уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>ные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>

Составитель  / В.В.Беляев

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.