

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

01.06 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **УПРАВЛЕНИЕ ДИСКРЕТНЫМИ СИСТЕМАМИ**

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

по профилю: **технология машиностроения**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очно-аочная**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		7		
<b>Контактная работа (всего)</b>	24	24		
В том числе:				-
Лекции	8	8		
Практические занятия	8	8		
Семинары				
Лабораторные работы	8	8		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	120	120		
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

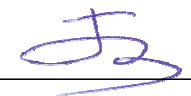
Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и утверждена на заседании кафедры

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 дискретными 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 технологическом оборудовании как объекте управления и управлении производственными системами с использованием программируемых контроллеров и цифровых ЭВМ.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дать системное представление об основах и методах управления технологическими процессами в машиностроении;</li> <li>– привить студентам навыки по программированию систем управления на примере программируемых контроллеров и систем с ЧПУ;</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; 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 дискретными системами при проектировании новых и реконструкции действующих производств;</li> <li>– обосновывать требования к 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 программируемых контроллеров и систем ЧПУ;</li> <li>– использования программного обеспечения для автоматизированной подготовки программ управления.</li> </ul> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Автоматизация технологических процессов в машиностроении. Управление дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров. Системы ЧПУ на базе персонального компьютера. Производственная система на базе станков с ЧПУ.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Разработка и реализация простого цикла управления электроавтоматикой на базе программируемого контроллера. Освоение эмулятора интерфейсов оператора систем ЧПУ. Разработка управляющих программ ЧПУ в среде САПР CAD/CAM «АДЕМ»</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>	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практ. занятия</b>	<b>Лаб. работы</b>	<b>Самост. работа</b>
		<b>Всего часов</b>	8	8	8	120
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф. зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	Получение оценки 3,4,5	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Изучение теоретического материала, подготовка к занятиям, выполнение практической работы.
<b>формы</b>	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 у студентов знаний о технологическом оборудовании как объекте управления и управлении производственными системами с использованием программируемых контроллеров и цифровых ЭВМ.

Основные задачи изучения дисциплины:

- дать системное представление об основах и методах управления технологическими процессами в машиностроении;
- привить студентам навыки по программированию систем управления на примере программируемых контроллеров и систем с ЧПУ;
- 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 дискретными 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

№ п/п	Знания
1.	основных понятий в области систем управления технологическим оборудованием машиностроительного производства
2.	основ управления дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров
3.	особенностей систем ЧПУ на базе персонального компьютера, характеристик современных систем ЧПУ классов CNC, DNC, HNC.
4.	методик подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ

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

№ п/п	Умения
1.	правильно выбирать класс системы управления и разрабатывать ее общую конфигурацию
2.	осуществлять программирование контроллеров, разрабатывать простые и параллельные циклы управления электроавтоматикой

3.	выполнять подготовку, редактирование и отладку управляющих программ ЧПУ
----	---

### 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	Автоматизация технологических процессов в машиностроении		1		-	14	Контр. работа по разделу 1 ( 4 нед)
2	Управление дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров.		1	2	2	26	Контр. раб. по разделу 2 (6 нед)
3	Системы ЧПУ на базе персонального компьютера		1	2		26	Контр. раб. по разделам 3 и 4 – 1-я часть (11 нед)
4	Основы и особенности подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ		1		2	30	Контр. работа по разделу 3 и 4 – 2-я часть ( 14 нед)
	В том числе контроль самостоятельной работы					36	
	<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.	<p><b>Автоматизация технологических процессов в машиностроении.</b>  Понятие о производственных системах и направлениях их развития. Дискретные системы в современном машиностроении. Автоматизация в технологических процессах машиностроения. Гибкие производственные системы (ГПС). Основные принципы организации ГПС. Основные элементы ГПС. Функции системы управления. Разновидности систем управления. Технологическое оборудование как объект управления. Система управления технологическим оборудованием и ее подсистемы.  Классы объектов управления процессами и системами.  Дискретные объекты управления. Значение дискретных систем в современной технике. Достоинства и недостатки дискретных систем. Классификация дискретных систем в зависимости от вида квантования сигнала. Функциональная схема цифровой системы. Цифровые электронно-вычислительные машины. Микро-ЭВМ и микроконтроллеры. Системы управления на основе универсальных ЭВМ и контроллеров.</p>	1		
2.	<p><b>Управление дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров.</b>  Операции и циклы, их формальное представление. блокировки. Архитектура управления дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров. Архитектура собственно программируемых контроллеров: внутрисистемный интерфейс. Внешний интерфейс: устройства ввода-вывода.  Программирование программируемых контроллеров. 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.</p>	1-2	1	1
3.	<p><b>Системы ЧПУ на базе персонального компьютера</b>  Числовое программное управление. 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.  Задачи ЧПУ и общее представление о математическом обеспечении систем ЧПУ. Алгоритмы интерполяции.  Программирование систем ЧПУ. Язык низкого уровня (ISO 6893, DIN 66025). Структура инструкции для программиста. Структура инструкции для оператора.</p>	1, 2, 3	1, 2	1
4.	<p><b>Производственная система на базе станков с ЧПУ.</b>  Виды систем ЧПУ. Системы управления на базе ЧПУ. Структура систем ЧПУ. Классификация устройств ЧПУ. Характеристика систем классов CNC, DNC, HNC.  Классификация моделей УЧПУ. Характеристика современных моделей УЧПУ.  Основные этапы подготовки к изготовлению детали на станках с ЧПУ. Системы координат станков с ЧПУ. Расчет элементов контура детали и траектории инструмента. Приводы (с обратной связью, без обратной связи) в станках с ЧПУ. Измерительные системы в станках с ЧПУ. Датчики обратной связи.</p>	1-4	1-3	1-2

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

№ п/п	№ раз-дела	Наименования практических работ	Трудоёмкость, час
2	2	Управление дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров.	2
3	3	Системы ЧПУ на базе персонального компьютера	2
		Всего часов	<b>4</b>

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

№ п/п	№ раз-дела	Наименования лабораторных работ	Трудоёмкость, час
1	1-2	Разработка и реализация простого цикла управления электроавтоматикой	2
3	4	Разработка управляющих программ ЧПУ в среде САПР CAD/CAM «АДЕМ»	2
		Всего часов	<b>4</b>

### 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	Трудоёмкость, час
1.	1	Автоматизация технологических процессов в машиностроении	14
2.	2	Управление дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров.	26
3.	3	Системы ЧПУ на базе персонального компьютера	26
4.	4	Основы и особенности подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ	30
		В том числе контроль самостоятельной работы	36
		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 рекомендации по организации самостоятельной работы и выполнению контрольной работы по дисциплине «Управление дискретными системами». – Глазов, 2018.
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Управление дискретными системами». – Глазов, 2018. – 24 с.
3. Минигабаритный фрезерный станок модели НФ-2Ф4 (MF70-404) 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 САД «Компас», САД/САМ «Адем», MathCAD, NC САУ.
5. Компьютерный имитатор и программное обеспечение для управления ГПС «Stepper».

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

<i>№№ П/П</i>	<i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</i>
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 ДИСКРЕТНЫМИ 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. 13
2. Контрольная работа по разделу 1	14
3. Контрольная работа по разделу 2	14
4. Контрольная работа по разделам 3 и 4	14
5. Оценочные средства для проведения экзамена	15
6. Критерии оценки уровня освоения контролируемого материала	17

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

/п	Раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Автоматизация технологических процессов в машиностроении	ПК-4, ПК-18	Контр. работа по разделу 1
2.	Управление дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров.	ПК-4, ПК-18	Контр. работа по разделу 2
3.	Системы ЧПУ на базе персонального компьютера	ПК-4, ПК-18	Контр. Работа по разделам 3 и 4
4.	Основы и особенности подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.	ПК-4, ПК-18	Контр. работа по разделам 3 и 4
5.	Оценочные средства для проведения экзамена	ПК-4, ПК-18	

# Текущий контроль успеваемости студентов

## Контрольная работа по разделу 1

1. Понятие о производственных системах и направлениях их развития. Дискретные системы в современном машиностроении.
2. Представление о задачах управления; иерархия задач управления.
3. Характеристика систем управления. Модели систем управления.
4. Автоматизация технологических процессов в машиностроении. Гибкие производственные системы.
5. Гибкие производственные системы, основные принципы их организации и значение.
6. Основные элементы гибких производственных систем. Функции системы управления.
7. Технологическое оборудование как объект управления. Система управления технологическим оборудованием и ее подсистемы.
8. Дискретные объекты управления. Значение дискретных систем в современной технике. Достоинства и недостатки дискретных систем.
9. Классификация дискретных систем в зависимости от вида квантования сигнала. Функциональная схема цифровой системы.
10. Исполнительные механизмы систем управления технологическими объектами.
11. Измерительные устройства, датчики обратной связи.
12. Оптимальное управление технологическими объектами.
13. Система управления технологическим оборудованием на базе ЧПУ.

## Контрольная работа по разделу 2

1. Операции и циклы, их формальное представление. Блокировки.
2. Архитектура управления дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров.
3. Архитектура собственно программируемых контроллеров: внутрисистемный интерфейс. Внешний интерфейс: устройства ввода-вывода.
4. Программирование программируемых контроллеров. Жизненный цикл программ управления электроавтоматикой.
5. Языки программирования контроллеров: лестничные диаграммы, мнемокоды, логические схемы, языки визуального программирования.
6. Среды программирования.
7. Контроллерные сети. Представление о протоколах в сетях.
8. Распределённое управление на основе контроллерных сетей.
9. Терминальная задача управления

Контрольная работа по разделам 3 и 4.

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

### Исходные данные для подготовки УП:

1. Чертеж исходной заготовки, материал.
2. Чертеж нужной детали.
3. Каталог режущего инструмента с настроечными размерами.
4. Нормативы режимов резания и другая справочная информация.

### Задание:

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.

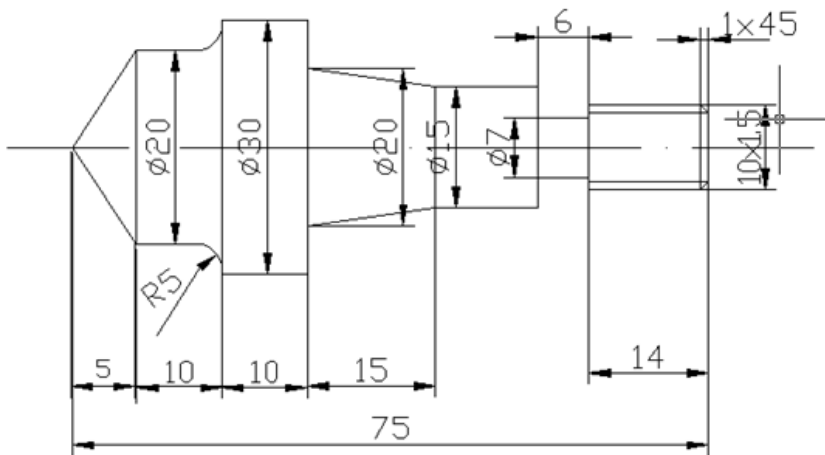
4. Охарактеризовать систему используемого УЧПУ.
5. Выбрать инструменты, используя предложенный каталог или каталоги известных компаний, и оснастку.
6. Определить режимы резания (скорости резания, частоты вращения силового привода, скорости подачи режущего инструмента).
7. Построить эквидистанту и опорные 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.

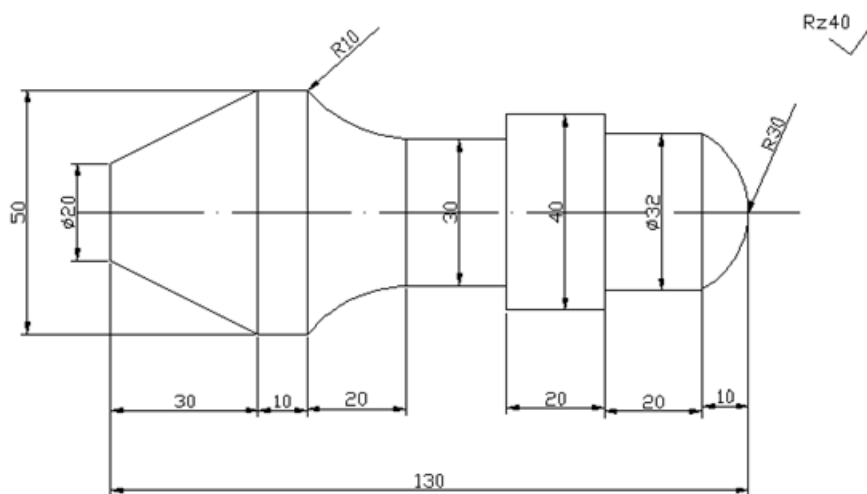
Исходные данные выдаются преподавателем индивидуально.

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. Понятие о производственных системах и направлениях их развития. Дискретные системы в современном машиностроении.
2. Представление о задачах управления; иерархия задач управления.
3. Характеристика систем управления. Модели систем управления.
4. Автоматизация технологических процессов в машиностроении.
5. Гибкие производственные системы, основные принципы их организации и значение.
6. Основные элементы гибких производственных систем. Функции системы управления.
7. Технологическое оборудование как объект управления. Система управления технологическим оборудованием и ее подсистемы.
8. Дискретные объекты управления. Значение дискретных систем в современной технике. Достоинства и недостатки дискретных систем.
9. Классификация дискретных систем в зависимости от вида квантования сигнала. Функциональная схема цифровой системы.
10. Исполнительные механизмы систем управления технологическими объектами.
11. Измерительные устройства, датчики обратной связи.
12. Система управления технологическим оборудованием на базе ЧПУ.
13. Операции и циклы, их формальное представление. Блокировки.
14. Архитектура управления дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров.
15. Архитектура собственно программируемых контроллеров: внутрисистемный интерфейс. Внешний интерфейс: устройства ввода-вывода.
16. Программирование программируемых контроллеров. Жизненный цикл программ управления электроавтоматикой.
17. Языки программирования контроллеров: лестничные диаграммы, мнемокоды, логические схемы, языки визуального программирования.
18. Контроллерные сети. Представление о протоколах в сетях.
19. Распределенное управление на основе контроллерных сетей.
20. Числовое программное управление. Представление о персональных системах числового программного управления.
21. Объекты и архитектура числового программного управления.
22. Архитектура систем ЧПУ на базе персонального компьютера: внутрисистемный интерфейс систем ЧПУ. Внешние интерфейсы систем ЧПУ.
23. Модели систем ЧПУ: автономная, виртуальная.
24. Классификация УЧПУ.
25. Характеристика систем классов CNC, DNC.
26. Задача-диспетчер типа РС-NC.
27. Задачи ЧПУ и общее представление о математическом обеспечении систем ЧПУ.
28. Алгоритмы интерполяции. Работа интерполяторов по методу оценочной функции.
29. Режимы работы интерполяторов.
30. Программирование систем ЧПУ. Язык низкого уровня (ISO 6893, DIN 66025).
31. Структура инструкции для программиста. Структура инструкции для оператора.
32. Языки программирования на станках с ЧПУ. Программирование в G- и M-кодах.
33. Языки высокого уровня; представление об автоматизированном программировании систем ЧПУ.
34. Основные этапы подготовки к изготовлению детали на станках с ЧПУ
35. Системы координат станков с ЧПУ. Системы координат детали и инструмента.
36. Представление об управлении движением инструмента по заданной траектории.



37. Разработка расчетно-технологической карты.
38. Расчет элементов контура детали и траектории инструмента.
39. Эквидистанта. Опорные точки траектории движения режущего инструмента. Назначение интерполятора. Траектория движения режущего инструмента.
40. Проверка управляющих программ

Критерии оценки сдачи экзамена приведены в разделе 2 ФОС.

## 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>Знание:</b>            31 Основных понятий в области систем управления технологическим оборудованием машиностроительного производства            32 Основ управления дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров            33 Особенности систем ЧПУ на базе персонального компьютера, характеристик современных систем ЧПУ классов CNC, DNC, HNC.            34 Методик подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ</p> <p><b>Умения:</b>            У1 Правильно выбирать класс системы управления и разрабатывать ее общую конфигурацию            У2 Осуществлять программирование контроллеров, разрабатывать простые и параллельные циклы управления электроавтоматикой            У3 Выполнять подготовку, редактирование и отладку управляющих программ ЧПУ</p> <p><b>Владение:</b>            Н1 Навыками разработки управляющих программ для систем ЧПУ и программируемых контроллеров            Н2 Навыками работы на компьютере с эмуляторами интерфейсов оператора систем ЧПУ</p>	Экзамен	<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 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>Знание:</b>  31 Основных понятий в области систем управления технологическим оборудованием машиностроительного производства  32 Основ управления дискретными объектами при помощи программируемых контроллеров  33 Особенности систем ЧПУ на базе персонального компьютера, характеристик современных систем ЧПУ классов CNC, DNC, HNC.  34 Методик подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ</p> <p><b>Умения:</b>  У1 Правильно выбирать класс системы управления и разрабатывать ее общую конфигурацию  У2 Осуществлять программирование контроллеров, разрабатывать простые и параллельные циклы управления электроавтоматикой  У3 Выполнять подготовку, редактирование и отладку управляющих программ ЧПУ</p> <p><b>Владение:</b>  Н1 Навыками разработки управляющих программ для систем ЧПУ и программируемых контроллеров  Н2 Навыками работы на компьютере с эмуляторами интерфейсов оператора систем ЧПУ</p>	<p><b>Контрольные работы</b></p>	<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>
--	--	----------------------------------	--	---	--	---

Составитель  / В.В.Беляев

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.