

**Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Давыдов И.А.

« 28 »

05

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Управление дискретными системами

для направления: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

по профилю: Технология машиностроения

форма обучения: очно-заочная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Контактные занятия (всего)	36	36			
В том числе:	-	-			
Лекции	12	12			
Практические занятия (ПЗ)	12	12			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	12	12			
Самостоятельная работа (всего)	108	108			
В том числе:	-	-			
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	-	экзамен			
Общая трудоемкость	час зач. ед.	144 4	144 4		

Кафедра – Технология машиностроения и приборостроения

Составители – Шельпяков Александр Николаевич, к.т.н., доцент.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), № 1000 от 11.08.2016 и утверждена на заседании кафедры

Протокол от « 25 » мая 2020 № 5

Заведующий кафедрой «Технология машиностроения и приборостроения»



« 25 » мая 2020 г. Р. М. Бакиров

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных
производств, профиль – Технология машиностроения



« 25 » мая 2020 г. А.Н. Шельпяков

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль – Технология машиностроения

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»



« 25 » 05 2020 г. Соловьева Л.Н.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины		Управление дискретными системами					
Номер				Академический год		семестр	9
Кафедра		Программа		15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), профиль «Технология машиностроения»			
Составитель		Шельпяков А.Н., к.т.н., доцент					
Цели и задачи дисциплины, основные темы		Цели: Изучение теоретических основ и практических методов анализа и синтеза дискретных систем управления (ДСУ), особенностей взаимодействия элементов таких систем, характера динамических процессов и особенностей статических режимов. Задачи: Формирование навыков расчета динамических и статических характеристик ДСУ различной физической природы, решения задач анализа устойчивости и оценки качества управления такими системами Знания: Знание методик расчета основных характеристик элементов ДСУ в составе гибких производственных систем. Знание принципов синтеза ДСУ в составе гибких производственных систем с заданными техническими характеристиками. Навыки: Навыки выполнения расчетов элементов гибких производственных систем. Навыки анализа технических характеристик производственных модулей ДСУ. Лекции (основные темы): Классификация ДСУ. Основы теории дискретного преобразования Лапласа и Z – преобразования. Анализ устойчивости и точности ДСУ. Оценка динамических характеристик и точности ДСУ. Частотные характеристики ДСУ. Определение реакции ДСУ между моментами квантования. Системы автоматического управления с цифровым вычислительным устройством в контуре регулирования. Коррекция ДСУ. Лабораторные работы: Моделирование ДСУ. Исследование устойчивости моделей ДСУ. Оценка динамики и точности ДСУ. Моделирование цифровых вычислительных устройств, реализующих типовые законы управления.					
Основная литература		1. Беляев, М. Е. Методические указания к выполнению практической работы по курсу «Управление непрерывными и дискретными процессами» [Электронный ресурс] / М. Е. Беляев, А. С. Павлов, С. В. Шаветов. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2016. — 41 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67268.html 2. Управление непрерывными и дискретными процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Бобцов, Г. И. Болтунов, С. В. Быстров, В. В. Григорьев. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2010. — 175 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68722.html 3. Рыбак, Л. А. Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 65 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28401.html					
Технические средства		Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов.					
Компетенции		Приобретаются студентами при освоении дисциплины					
Профессиональные		ПК-12 способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа, ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций, ПК-18 способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления. ПК-19 способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией.					
Зачетных единиц	4	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
		Всего часов -144	12	12	12	108	
Виды контроля	Диф.зач /зач/ экз	КП/КР	Условие зачета дисциплины	Получение оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка: к практическим, лабораторным занятиям; экзамену; выполнение заданий СР	
формы	Экзамен	-					
Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины			Информатика, Математика, Теория автоматического управления, Электротехника и электроника, Оборудование машиностроительных производств, Технология машиностроения.				

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является получение знаний и навыков для решения задач управления техническими системами и разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Задачи дисциплины:

- изучение видов объектов управления, сигналов систем управления, способов управляющего воздействия, классификации систем управления;
- изучение работы и основ проектирования дискретных систем управления, ПЛК;
- изучение работы и основ проектирования микропроцессорных систем управления, систем ЧПУ;
- изучение работы и основ проектирования непрерывных систем управления, систем автоматического регулирования (САР) технологических параметров.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- задачи управления и виды объектов управления, виды сигналов, способы управления различными видами объектов;
- принципы организации и методики проектирования дискретных систем управления, программируемых логических контроллеров;
- организацию микропроцессорных систем управления и числового программного управления (ЧПУ);
- законы регулирования и организацию систем автоматического регулирования (САР).

уметь:

- разрабатывать комбинационные схемы управления;
- проектировать системы управления дискретными объектами;
- программировать логические контроллеры на определенную технологическую задачу (цикл);
- исследовать характеристики объектов управления.

владеть:

- методикой проектирования дискретных систем управления;
- навыками разработки алгоритмов управления дискретными объектами и программирования логических контроллеров.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части Блок 1. Дисциплины (модули).

Для изучения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные законы электротехники;
- основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения;
- основные типы и области применения электронных приборов и устройств;
- параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных;
- управляющих и измерительных комплексов.

уметь:

- строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ);

- рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять: анализ ее устойчивости, синтез регулятора;
- использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Internet;
- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования;
- работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab;
- планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере.

владеть:

- численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики;
- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами;
- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;
- навыками работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей Интернет;
- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования;
- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования;
- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Информатика, Математика, Теория автоматического управления, Электротехника и электроника, Оборудование машиностроительных производств, Технология машиностроения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Задачи управления и виды объектов управления, виды сигналов, способы управления различными видами объектов,
2.	Методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ);
3.	Принципы организации и методики проектирования дискретных систем управления, программируемых логических контроллеров.
4.	Способы синтеза САУ
5.	Принципы организации и методики проектирования дискретных систем управления, программируемых логических контроллеров,
6.	Организацию микропроцессорных систем управления и числового программного управления (ЧПУ),
7.	Законы регулирования и организацию систем автоматического регулирования (САР)

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики;
2.	Разрабатывать комбинационные схемы
3.	Разрабатывать последовательные схемы управления дискретными объектами
4.	Программировать циклы работы оборудования на логическом контроллере
5.	Выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Построения систем автоматического управления системами и процессами
2.	Разработки систем управления дискретными объектами
3.	Программирования логических контроллеров
4.	Анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ПК-12 способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа.	1,2,3,5,6	5	1,2
ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций.	1,2,3,5	1,2	4
ПК-18 способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления.	1,2,3,5	1,2	4
ПК-19 способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией.	1,4	2,3	3,4

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
1	1. Основные положения, определения 1.1. Задачи управления, закон управления, объект управления	9		1	-	-	6	Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала.
2	2. Объекты и системы управления 2.1. Объекты управления	9		1	-	4	6	Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению лабораторных работ. Отчеты по выполнению практических работ.
3	2.2. Сигналы в С.У.	9		1	-	-	6	Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала..
4	2.3. Управление объектами 2.4. Классификация систем управления	9		1	-	-	6	Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению лабораторных работ.
5	3. Дискретные системы управления 3.1. Логические функции	9		1	-	-	6	Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала. Аттестация 1
6	3.2. Синтез одноконтурных (комбинационных) схем	9		1	4	-	6	Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению практических работ.
7	3.3. Синтез многотактных (путевых) систем управления.	9		1	4	4	6	Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению лабораторных работ. Отчеты по выполнению практических работ.
8	3.4. Программируемые логические контроллеры	9		1	4	-	6	Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению практических работ.
9	4. Микропроцессорные системы управления 4.1. Выбор концепции Системы	9		1	-	-	6	Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала.
10	4.2. Организация СУ с МП	9		1	-	4	6	Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала.

							Отчеты по выполнению лабораторных работ.
11	4.3. Устройства МП СУ	9		1	-	-	6 Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала. Аттестация 2
12	4.4. Системы ЧПУ	9		1	-	-	6 Конспекты лекций. Собеседование по вопросам лекционного материала.
13	Экзамен						36 Вопросы и задания на экзамен
	Всего за семестр, в том числе контроль самостоятельной работы			12	12	12	108

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	1. Основные положения, определения 1.1. Задачи управления, закон управления, объект управления	1		
2	2. Объекты и системы управления 2.1. Объекты управления	1,2	1,2	1,2
3	2.2. Сигналы в С.У.	1,2,3	1,2	1,2
4	2.3. Управление объектами	3	1,2	1,2
5	2.4. Классификация систем управления	3	1	
6	3. Дискретные системы управления 3.1. Логические функции	3,4	1	
7	3.2. Синтез одноконтурных (комбинационных) схем	3,4	1,2,5	1,2,4
8	3.3. Синтез многоконтурных (путевых) систем управления.	4	5	1,2,4
9	3.4. Программируемые логические контроллеры	1,2,4,5	1,2,4	1,2,4
10	4. Микропроцессорные системы управления 4.1. Выбор концепции системы	4,5		
11	4.2. Организация СУ с МП	4,5,6		
12	4.3. Устройства МП СУ	4,5,6		
13	4.4. Системы ЧПУ	4,5,6	4,5	

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	1,2,3,4,6,7	Разработка комбинационных схем	4
2.	8,9	Синтез многоконтурных путевых систем управления	4
3.	8,9,10	Разработка управляющей программы на ПЛК для дискретного объекта	4
Всего			12

4.4. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоем-
---	-----------	---------------------------------	----------

п/п	дисциплины		кость (час)
1.	1,2,3,4,15,16	Исследование характеристик объектов управления (изучение, способов управления, получение и исследование статической и динамической характеристик объекта)	4
2.	1,5,6,7,15,16	Изучение промышленных регуляторов технологических параметров (МПП-51) (Изучение и программирование регулятора МПП-51, построение и исследование работы САР)	4
3.	10,11,12	Изучение системы управления объектом на базе ПЛК, разработка управляющих программ. (Изучение системы управления ПР на базе ПЛК, разработка и реализация управляющих программ)	4
Всего			12

4.5. Рекомендуемые образовательные технологии

Для проработки и закрепления учебного материала применяются традиционная, интерактивная и инновационная технологии обучения:

- Чтение лекций с использованием презентации конспектов лекций по разделам курса.
- Исследовательская работа на лабораторных работах.

5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1	1	Задачи управления, закон управления, объект управления	6
2	2	Объекты управления	6
3	3	Сигналы в С.У.	6
4	4	Управление объектами. Классификация систем управления	6
5	5	Логические функции	6
6	6	Синтез одноконтурных (комбинационных) схем	6
7	7	Синтез многоконтурных (путевых) систем управления.	6
8	8	Программируемые логические контроллеры	6
9	9	Выбор концепции системы	6
10	10	Организация СУ с МП	6
11	11	Устройства МП СУ	6
12	12	Системы ЧПУ	6
	Экзамен	Подготовка к экзамену	36
	Всего		108

5.2. 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 рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Управление системами и процессами», которое оформляется в виде отдельного документа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература:

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Беляев, П. С. Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов 3 и 4 курсов направлений подготовки 151000, 222900, 240100, 240700, 241000, 261700 / П. С. Беляев, А. А. Букин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 156 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64575.html	2014
2	Управление непрерывными и дискретными процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Бобцов, Г. И. Болтунов, С. В. Быстров, В. В. Григорьев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 175 с. — 2227-8397. — Режим доступа: HTTP://WWW.IPRBOOKSHOP.RU/68722.HTML	2010
3	Рыбак, Л. А. Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 65 с. — 2227-8397. — Режим доступа: HTTP://WWW.IPRBOOKSHOP.RU/28401.HTML	2012

б) Дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Андык, В. С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС [Электронный ресурс] : учебник / В. С. Андык. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 408 с. — 978-5-4387-0684-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83949.html	2016
2	Перухин, М. Ю. Технические средства контроля в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ю. Перухин, В. П. Ившин. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 147 с. — 978-5-7882-0750-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63487.html	2009
3	Попов, Б. Г. Статика и динамика дискретных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Г. Попов, Н. Н. Генералов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 48 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31265.html	2011

в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>

8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
12. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/> Электронная библиотека Programmer's Klondike <https://proklondike.net/>

г) Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т.Калашникова, 2019. – 15 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf
2. Методические указания «Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ». Составители: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf
3. Методические указания по выполнению лабораторной работы «Исследование характеристик объекта управления» по дисциплине «Управление системами и процессами» / сост.: А.Н.Шельпяков. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ им. М.Т.Калашникова, 2014.-7с.
4. Методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение программируемого регулятора МПР-51» по дисциплине «Управление системами и процессами» / сост.: А.Н.Шельпяков. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т.Калашникова, 2015.-7с.
5. Методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение системы управления промышленного робота на базе программируемого логического контроллера (ПЛК)» по дисциплине «Управление системами и процессами» / сост.: А.Н.Шельпяков. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т.Калашникова, 2017.-12с.
6. Методические указания по выполнению практической работы «Разработка программ для промышленного робота с системой управления на базе программируемого логического контроллера (ПЛК)» по дисциплине «Управление системами и процессами» / сост.: А.Н.Шельпяков. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ им. М.Т.Калашникова, 2017.-9с.
7. Методические указания по выполнению практических работ «Синтез дискретных систем управления» по дисциплине «Управление системами и процессами» / сост.: А.Н.Шельпяков. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ им. М.Т.Калашникова, 2015.-18с.
8. Методические указания по выполнению практической работы «Синтез последовательных, цикловых систем управления на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК)» по дисциплине «Управление системами и процессами» / сост.: А.Н.Шельпяков. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ им. М.Т.Калашникова, 2017.-24с. Методические указания «Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ». Составители: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf
9. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т.Калашникова, 2019. – 15 с.

д) Программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. Компас 3D
3. WPLSoft

1. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, оборудованные доской, столами, стульями.
2. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.
3. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные специальными приборами и установками, доской, столами, стульями.
4. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оборудованные доской, столами, стульями.
5. Специальные помещения - учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

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

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2021 - 2022	 - 19.05.2021
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024 - 2025	
2025 - 2026	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»
Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Управление дискретными системами
(наименование дисциплины)

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»
(шифр и наименование направления/специальности)

Технология машиностроения
(наименование профиля/специальности/магистерской программы)

бакалавр
квалификация (степень) выпускника

Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
«Управление системами и процессами»
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	1. Основные положения, определения 1.1. Задачи управления, закон управления, объект управления	ПК-12, ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы
2	2. Объекты и системы управления 2.1. Объекты управления	ПК-12, ПК-13, ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы. Защита практических и лабораторных работ.
3	2.1. Сигналы в С.У.	ПК-12, ПК-13, ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы. Защита лабораторных работ.
4	2.3. Управление объектами	ПК-12, ПК-13, ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы.
5	2.4. Классификация систем управления	ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы. Защита практических и лабораторных работ.
6	3. Дискретные системы управления 3.1. Логические функции	ПК-19	Ответы на вопросы. Контрольная работа №1
7	3.2. Синтез одноконтурных (комбинационных) схем	ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы. Контрольная работа №1
8	3.3. Синтез многоконтурных (путевых) систем управления.	ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы Контрольная работа №2
9	3.3. Синтез многоконтурных (путевых) систем управления	ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы
10	3.4. Программируемые логические контроллеры	ПК-13, ПК-19	Ответы на вопросы. Контрольная работа №2
11	4. Микропроцессорные системы управления 4.1. Выбор концепции системы	ПК-13, ПК-19	Ответы на вопросы
12	4.2. Организация СУ с МП	ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы
13	4.3. Устройства МП СУ	ПК-13, ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы
14	4.4. Системы ЧПУ	ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы
15	5. Непрерывное управление системы автоматического регулирования (САР) 5.1. Назначение и классификация САР.	ПК-12, ПК-13, ПК-19	Ответы на вопросы
16	5.2. Динамика САР, законы регулирования	ПК-12, ПК-13, ПК-18, ПК-19	Ответы на вопросы

* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

Описания элементов ФОС

Наименование: экзамен

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Основные понятия: управление, закон управления, объект управления.
2. Понятие системы управления, сигналы, элементы С.У.
3. Понятие объекта управления, примеры, характеристики, виды объектов.
4. Сигналы в С.У.
5. Способы управления объектами.
6. Классификация систем управления.
7. Математический аппарат дискретных СУ, постулаты, соотношения, законы.
8. Логические функции.
9. Синтез однокантных, комбинационных схем.
10. Методика синтеза последовательных систем управления.
11. Разработка графических схем алгоритмов.
12. Синтез дискретной системы управления, уравнения, схема.
13. Программируемые логические контроллеры. Основы программирования.
14. Программирование ПЛК. Операнды, команды, инструкции, примеры программ.
15. Методика разработки управляющих программ для ПЛК.
16. Основные режимы использования микропроцессоров (МП) в системах управления.
17. Организация МП СУ, схема, элемент. сигналы.
18. Устройства МП СУ, датчики, устройства сопряжения.
19. Микропроцессорная система, схема, элементы.
20. Системы числового программного управления (СЧПУ).

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: тест

Представление в ФОС: набор тестов

Варианты тестов:

Вопрос 1: Способы управления дискретными объектами

- | | |
|-----------------------|---------|
| - ШИМ | нет (0) |
| - АИМ | нет (0) |
| - дискретным сигналом | да (1) |

Вопрос 2: Основные логические функции 2 переменных

- | | |
|-----------------------------|---------|
| - Логическое сложение - И | нет (0) |
| - Логическое умножение - И | да (1) |
| - Дизъюнкция - И | нет (0) |
| - Равнозначность | да (1) |
| - Логическое сложение – ИЛИ | да (1) |
| - Логическое вычитание | нет (0) |

- Логическое деление

нет (0)

Тестирование проводится с применением программы MyTest, которая предусматривает формирование 10 случайных вопросов и представление предлагаемых вариантов ответов в случайном порядке. На выполнение теста отводится 20 мин.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий:

Задание №1

- Разработать комбинационную схему для включения прессы,
- Разработать комбинационную схему для включения нагревателя,
- Разработать комбинационную схему для позиционирования поворотного стола,
- Разработать комбинационную схему для включения распределительного устройства контрольно-сортировочного автомата.

Задание №2

- Разработать систему управления автоматическим устройством для протягивания отверстий в зубчатых колесах.
- Разработать систему управления автомата для фрезерования торцов и зацентровки валов.
- Разработать систему управления контрольно - сортировочным автоматом для валов.

Задание №3

- Разработать управляющую программу для автоматического устройства протягивания отверстий в зубчатых колесах на ПЛК
- Разработать управляющую программу для автомата для фрезерования торцов и

зацентровки валов на ПЛК.

- Разработать управляющую программу для контрольно - сортировочного автомата валов на ПЛК

задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

2 Критерии оценки:

Уровень освоения компетенции							
№	Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			
				отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	ПК-12 способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа. ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций. ПК-18 способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления.	31: Задачи управления и виды объектов управления, виды сигналов, способы управления различными видами объектов, 32: Методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ); 34: Способы синтеза САУ 35: Организацию микропроцессорных систем управления и числового программного управления (ЧПУ), 36: Законы регулирования и организацию систем автоматического регулирования (САР)	Контрольная работа тест	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению
	ПК-19 способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических	31: Задачи управления и виды объектов управления, виды сигналов, способы управления различными видами объектов, 32: Методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ);	экзамен	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

	процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией.	33: Принципы организации и методики проектирования дискретных систем управления, программируемых логических контроллеров. 34: Способы синтеза САУ 35: Организацию микропроцессорных систем управления и числового программного управления (ЧПУ), 36: Законы регулирования и организацию систем автоматического регулирования (САР)				экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	
	33: Принципы организации и методики проектирования дискретных систем управления, программируемых логических контроллеров, У1: Проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики; У2: Разрабатывать комбинационные схемы У3: Разрабатывать последовательные схемы управления дискретными объектами	Защита лабораторных работ/курсовой работы	выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.	выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.	выставляется студенту, если задание на работу выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении конкретной задачи.	выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.	

		У4: Программировать циклы работы оборудования на логическом контроллере У5: Выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;					
		З3: Принципы организации и методики проектирования систем управления, программируемых логических контроллеров. Н1: Построения систем автоматического управления системами и процессами; Н2: Разработки систем управления дискретными объектами Н3: Программирования логических контроллеров Н4: Анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации;	Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению