

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ / Змызгова Т.Р. /
«____» _____ 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
**Программное обеспечение робототехнических
систем**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
27.03.04 –Управление в технических системах

Направленность:
Автоматика и робототехнические системы

Форма обучения: очная

Курган 2025

Рабочая программа дисциплины «Программное обеспечение робототехнических систем» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «управление в технических системах(Автоматика и робототехнические системы)», утвержденными:
- для очной формы обучения «27» 06 2025 года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «29» мая 2025 года, протокол № 9.

Рабочую программу составил
старший преподаватель

А.А.Иванов

Согласовано:

Заведующий
кафедрой АПП, канд. техн. наук

И.А.Иванова

Специалист по учебно-методической
работе Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления
Образовательной деятельности

И.В.Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачётных единицы трудоёмкости (108 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	20	20
Лекции	10	10
Лабораторные работы	10	10
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	88	88
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	70	70
Вид промежуточной аттестации	Зачёт	Зачёт
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам:	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Программное обеспечение робототехнических систем» относится к блоку Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений. Является дисциплиной по выбору обучающегося.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Физика;
- Электротехника и электроника;
- Вычислительные машины, системы и сети;
- Автоматизированный электропривод;
- Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин профессионального цикла «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование робототехнических систем», а также в последующей инженерной деятельности при проектировании средств и систем автоматизации.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

- знание основных принципов организации многозадачных систем реального времени, способов взаимодействия вычислительно-управляющих терминалов распределенных систем управления;

- умение анализировать объект управления с точки зрения протекающих параллельно событий, обеспечивающих выполнение производственного процесса, выполнять декомпозицию во времени взаимосвязанных процессов объекта управления, формулировать реакции системы управления в нормальных и аварийных режимах, разрабатывать алгоритмы задач систем управления с оценкой информационного обеспечения, применять свои знания к решению практических задач;

- владение навыками работы с компьютерной техникой, написания, редактирования текстов программ; трансляции и записи загрузочных модулей в контроллеры, микропроцессорных устройств; методами автономной и комплексной отладки ПО систем управления.

- освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового: ППК-1 (способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования),

ППК-2 (способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики),

ОПК-4 (способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения),

ОПК-5 (способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью),

ППК-3 (способность владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации),

ОПК-3 (способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности),

ПК-15 (способность выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством),

ПК-8 (способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством),

ПК-26 (способность участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Программное обеспечение робототехнических систем» является получение профессиональных знаний и приобретение умений в области современных средств автоматизации и управления.

Задачами дисциплины являются: освоение основных теоретических положений в сфере средств автоматизации и управления, изучение конструкции, характеристик и особенностей программирования микроконтроллеров и микропроцессорных устройств при автоматизации технологических процессов, а также при проектировании автоматизированных и автоматических систем управления технологическими объектами.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (ПК-8);
- способность участвовать в монтаже, наладке, настройке и проверке к сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления (ПК-12);
- способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств(ПК-13);
- готовность производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-15);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли, информационное, программное и организационное обеспечение систем управления (для ПК-8, ПК-15);
- Знать структуры и функции автоматизированных систем управления, типовые подсистемы SCADA систем (для ПК-13, ПК-15);
- Знать методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем, устойчивость и помехозащищенность, методы фильтрации аналоговых и дискретных сигналов (для ПК-12);
- Уметь выбирать средства при проектировании систем автоматизации и управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров (для ПК-13, ПК-15);
- Уметь разрабатывать функциональные схемы автоматизации, программно-аппаратные комплексы и анализировать действующие системы автоматизации производственных процессов для предложений их модернизации (для ПК-8, ПК-12);
- Владеть методами выделения процессов и устройств, реализующих задачи управления и самодиагностики, навыками работы с электротехнической аппаратурой (для ПК-8, ПК-12);

- Владеть навыками построения и программирования систем автоматического управления системами и процессами (для ПК-12, ПК-15);
- Владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления (для ПК-13).
- Владеть способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (для ПК-12, ПК-8).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Программное обеспечение робототехнических систем», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Программное обеспечение робототехнических систем», индикаторы достижения компетенций ПК-8, ПК-12, ПК-13, ПК-15 перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1 _{ПК-8}	Знать: основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли, информационное, программное и организационное обеспечение систем управления	З (ИД-1 _{ПК-8})	Знает: основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли, информационное, программное и организационное обеспечение систем управления	Вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-2 _{ПК-8}	Уметь: разрабатывать функциональные схемы автоматизации, программно-аппаратные комплексы и анализировать действующие системы автоматизации производственны	У (ИД-2 _{ПК-8})	Умеет: разрабатывать функциональные схемы автоматизации, программно-аппаратные комплексы и анализировать действующие системы автоматизации производственны	Вопросы для сдачи зачета

		х процессов для предложений их модернизации		х процессов для предложений их модернизации	
3.	ИД-3 _{ПК-8}	Владеть: методами выделения процессов и устройств, реализующих задачи управления и самодиагностики, навыками работы с электротехнической аппаратурой	В (ИД-3 _{ПК-8})	Владеет: методами выделения процессов и устройств, реализующих задачи управления и самодиагностики, навыками работы с электротехнической аппаратурой	Вопросы для сдачи зачета
4.	ИД-1 _{ПК-12}	Знать: методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем, устойчивость и помехозащищенность, методы фильтрации аналоговых и дискретных сигналов	3 (ИД-1 _{ПК-12})	Знает: методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем, устойчивость и помехозащищенность, методы фильтрации аналоговых и дискретных сигналов	Вопросы для сдачи зачета
5.	ИД-2 _{ПК-12}	Уметь: разрабатывать функциональные схемы автоматизации, программно-аппаратные комплексы и анализировать действующие системы автоматизации производственных процессов для предложений их модернизации	У (ИД-2 _{ПК-12})	Умеет: разрабатывать функциональные схемы автоматизации, программно-аппаратные комплексы и анализировать действующие системы автоматизации производственных процессов для предложений их модернизации	Вопросы для сдачи зачета
6	ИД-3 _{ПК-12}	Владеть: методами выделения процессов и устройств, реализующих задачи	В (ИД-3 _{ПК-12})	Владеет: методами выделения процессов и устройств, реализующих задачи	Вопросы для сдачи зачета

		управления и самодиагностики, навыками работы с электротехнической аппаратурой		управления и самодиагностики, навыками работы с электротехнической аппаратурой	
7	ИД-1 _{ПК-13}	Знать: структуры и функции автоматизированных систем управления, типовые подсистемы SCADA систем	З (ИД-1 _{ПК-13})	Знает: структуры и функции автоматизированных систем управления, типовые подсистемы SCADA систем	Вопросы для сдачи зачета
8.	ИД-2 _{ПК-13}	Уметь: выбирать средства при проектировании систем автоматизации и управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров	У (ИД-2 _{ПК-13})	Умеет: выбирать средства при проектировании систем автоматизации и управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров	Вопросы для сдачи зачета
9	ИД-3 _{ПК-13}	Владеть: навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления	В (ИД-3 _{ПК-13})	Владеет: навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления	Вопросы для сдачи зачета
10	ИД-1 _{ПК-15}	Знать: основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли, информационное, программное и организационное обеспечение систем управления	З (ИД-1 _{ПК-15})	Знает: основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли, информационное, программное и организационное обеспечение систем управления	Вопросы для сдачи зачета
11.	ИД-2 _{ПК-15}	Уметь: выбирать средства при проектировании систем автоматизации и	У (ИД-2 _{ПК-15})	Умеет: выбирать средства при проектировании систем автоматизации и	Вопросы для сдачи зачета

		управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров		управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров	
12	ИД-3ПК-15	Владеть: навыками построения и программирования систем автоматического управления системами и процессами	В (ИД-3ПК-15)	Владеет: навыками построения и программирования систем автоматического управления системами и процессами	Вопросы для сдачи зачета

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение	1	-	-
	2	Супервизоры реального времени	2	-	2
	3	Организация ПО систем реального времени и систем разделения времени	2	-	2
		Рубежный контроль № 1	-	-	1
Рубеж 2	4	Управление вводом-выводом с учетом специфики измерительных преобразователей и исполнительных механизмов	2	-	1
	5	Управление объектом в реальном времени с учетом требований производственного процесса	1	-	1
	6	Языки программирования C++, FBD. SCADA-системы	2	-	2
		Рубежный контроль № 2	-	-	1
Всего:			10	-	10

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение

Автоматизация производственных процессов как часть общей теории систем управления. Эволюция АПП: АСУ, АСУТП, ГПС, АИИС. Программное обеспечение робототехнических систем. Организация курса.

Тема 2. Супервизоры реального времени

Многозадачные мониторы реального времени. Основные процедуры DELAY /WAIT/WTIME. Процедуры POST, DIPOST/Signal, Suspend/Resume.

Тема 3. Организация ПО систем реального времени и систем разделения времени

Системные модули мониторов реального времени, время закрытых прерываний, Семафоры, тупики. Средства аппаратной поддержки управления памятью и многозадачной среды в микропроцессорах.

Тема 4. Управление вводом-выводом с учетом специфики измерительных преобразователей и исполнительных механизмов

Физическая организация устройств ввода-вывода. Организация программного обеспечения ввода-вывода. Обработка прерываний. Драйверы устройств, исполнительные механизмы с интегрирующим входом. Пользовательский слой программного обеспечения.

Тема 5. Управление объектом в реальном времени с учетом требований производственного процесса

Организация службы времени в системах управления, мониторы реального времени. Задержка выполнения задач для их синхронизации по времени и по событиям, системы SDN.

Тема 6. Языки программирования C++, FBD. SCADA-системы

Типы и декларации, Выражения и операторы, функции, структура программы, основные процедуры и операторы. Преобразования. Синхронизация процессов.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	
2	Супервизоры реального времени	Изучение многозадачного монитора реального времени MON-99	1	
3	Организация ПО систем реального времени и систем	Разработка и отладка элементов программного обеспечения TASK-MON контроллера Z-181.	1	

	разделения времени	Программирование режимов работы групповой замерной установки дебита нефтяных скважин	1	
		Рубежный контроль № 1	1	
4	Управление вводом-выводом с учетом специфики измерительных преобразователей и исполнительных механизмов	Микропроцессорное управление двухпозиционным механизмом	1	
5	Управление объектом в реальном времени с учетом требований производственного процесса	Разработка программного обеспечения системы управления механизмом с использованием имитатора объекта управления	1	
		Разработка программного обеспечения системы управления и анализом вариантов Тайм-аута выполнения команд и прерыванием таймера	1	
6	Языки программирования C++, FBD. SCADA-системы	Программирование автоматизированной системы регулирования температуры с использованием стенда МЗТА	1	
		Изучение пакета Контар – АРМ оператора SCADA-системы	1	
		Рубежный контроль № 2	1	
Всего:			10	

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки

академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к зачёту.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	64
Процедуры монитора реального времени DELAY, WAIT, WTIME	10
Фильтры аналоговых и дискретных сигналов	10
Методы достоверизации систем автоматизации и управления	10
Информационное обеспечение типовых систем управления	10
Математическое обеспечение средств автоматизации и управления	10
Организационное обеспечение автоматизированных систем управления	14
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 ч. на занятие для очников и по 1 ч - для заочников)	5
Подготовка к рубежным контролям (по 0,5 ч. на рубежный контроль)	1
Выполнение контрольной работы	-
Подготовка к зачету	18
Всего:	88

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в компьютерном классе кафедры «Автоматизация производственных процессов».

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам
3. Банк заданий и вопросов к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения)

4. Банк заданий и вопросов к зачёту

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (длятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачёт
		Балльная оценка:	До 15	До 16	До 19	До 20	До 30
Примечания: 5 лекций по 3 балла 8 лабораторных работ по 2 балла							
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – не зачёт; 61...100 – зачёт;					

3	<p>Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр (зачету) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла .В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся без проведения процедуры промежуточной аттестации, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины , участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность по одной дисциплине составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

В качестве рубежного контроля используется такая форма, как индивидуальные задания по модификации вариативной части лабораторных работ с последующим самостоятельным выполнением обучающимися.

На выполнение заданий при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты выполнения каждого рубежного контроля и заносит в ведомость учёта текущей успеваемости. Если задания выполнены без ошибок, то они оцениваются в 19 баллов для первого рубежного контроля и 20 – для второго. Если сначала задание было выполнено неверно и потребовалась работа над ошибками, то по выполнении её, студент получает по 7 баллов за первый и рубежный контроль и 10 баллов – за второй.

Итоговая аттестация работы студентов по дисциплине «Программное обеспечение робототехнических систем» производится по билетам, содержащим два вопроса. За каждый правильный ответ обучающийся получает 15 баллов. Время, отводимое обучающемуся на подготовку и устный ответ, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачёта заносятся преподавателем в зачётную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачёта

6.4.1 Примерный список вопросов к зачету

1. Понятия "процесс", "поток", "задача", "состояние задачи", параллельные процессы. Синхронизация процессов гибкая и жесткая. Примеры для управления производственным процессом.
2. Прикладное и системное ПО СРВ. Элементы информационных структур системного программного обеспечения СРВ: дескрипторы, списки, очереди, стеки, семафоры, сообщения, буферы обмена.
3. Процедура гибкой синхронизации процессов WAIT(S). Операции (действия) процедуры, блок-схема, оценка быстродействия, фрагмент прикладной программы.
4. Процедура жесткой синхронизации процессов DELAY(T). Операции (действия) процедуры, блок-схема, оценка быстродействия, фрагмент прикладной программы.
5. Процедура комбинированной синхронизации процессов WTIME(S,T). Операции (действия) процедуры, блок-схема, оценка быстродействия, фрагмент прикладной программы.
6. Процедура синхронизации процессов POST/SIGNAL(S). Операции (действия) процедуры, блок-схема, оценка быстродействия, фрагмент прикладной программы.
7. Служба времени СРВ. Обработка прерываний таймера с подготовкой информации для диспетчера задач (байт состояния, тайм-аут, признак передержки).
8. Диспетчер задач-планировщик SHER/SCHEDULER. Операции (действия) программного модуля, блок-схема, оценка быстродействия, фрагмент программы.
9. Многозадачный монитор MON-99, структура системных модулей, состав и назначение информационной базы (дескрипторы, счетчики готовых, задержанных задач, регистр номера выполняемой задачи).

10. Многозадачный монитор TASK_MON, особенности состава и назначения информационной базы (дескрипторы, прикладные процедуры, программные таймеры).
11. Линейное программирование управления последовательными процессами, флаги состояния-ветвления. Вариант реализации процедурой (операцией) множественного выбора языков высокого уровня SWITCH(CASE) логико-временного управления.
12. Основные параметры и назначение программного комплекса TRACE MODE. Серверные и терминальные модули, MPB, Supervisor, NetLink MPB.
13. Принципы сопряжения TRACE MODE с внешними устройствами, типы драйверов связи.
14. Прикладное программирование. Управление переключением двухпозиционного механизма на примере крана шарового ГЗУ. Фрагмент прикладной программы на языке C++.
15. Программирование операций ввода/вывода информации. Программно-аппаратное согласование количества входных/выходных сигналов при дефиците дискретных входов и избытке аналоговых с учетом технологических ограничений.
16. Особенности программирования однокристальных ЭВМ на примере Z80180/181, регистры специальных функций, начальная подготовка и изменение состояния на базе регистров MMU.
17. Назначение процедуры _create_task в мониторе TASK_MON (л.3)
18. Основные понятия языка программирования C++. Операторы условия, выбора-переключения, операторы цикла, перехода.
19. Тенденции развития операционных систем, варианты организации системного программного обеспечения управляющих контроллеров.
20. Системы реального времени и системы разделения времени. Понятие состояния прикладных задач и использования процессорных ресурсов. Распределенные, многоуровневые системы управления, специфика программного обеспечения.
21. Реализация критической секции с использованием системных функций WAIT(D) и POST(D) (лаб. 2)
22. Назначение процедуры _suspend_all в мониторе TASK_MON
23. Назначение процедуры _resume_all в мониторе TASK_MON
24. Назначение процедуры _set_event в мониторе TASK_MON
25. Алгоритмы сложения и умножения матриц
26. Блок-схема модуля Sheduler в мониторе TASK_MON
27. Блок-схема программы обработки прерываний таймера в мониторе TASK_MON
28. Назначение, состав и разновидности дескрипторов задач MPB MON-99, TASK_MON, MOST.
29. Технология открытых стандартов OPC, понятия СОМ-клиента и СОМ-сервера заместитель (proxy) и заглушка (stub).(л.10)
30. Работа АЦП в контроллерах, Временная диаграмма, структура и блок-схема процедуры Measure в многозадачном мониторе

31.Фильтрация аналоговых сигналов

32.Фильтрация дискретных сигналов

6.4.2 Пример задания для рубежного контроля 1

Контроль быстротекущих процессов с кратковременных монопольным выделением приоритетной задачи

При работе механизмов, обеспечивающих выполнение отдельных операций, возникает необходимость контроля работы с малым периодом, менее 20 мсек (счет продукции, фильтрация «дребезга контактов»). В этом случае использование многозадачного монитора реального времени не обеспечивает работоспособность, выходом из положения может явиться кратковременная монопольная программа сканирования контактов с частотой до 4 кГц на микропроцессоре I8080 с кварцевым генератором 1 МГц.

По заданному варианту задания загрузить и выполнить на комплексе Кедр-2 программу «Контроль быстротекущих процессов»:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T, с	0,1	0,3	0,5	0,7	1,0	1,3	16	1,9	2,2	2,5
f, об/мин	10	10	10	9	8	7	6	4	2	1

Контрольный вопрос – как будет работать программа при исключении команды, номер которой соответствует номеру студента в ведомости.

6.4.3 Пример задания для рубежного контроля 2:

Разработка программы регулятора на языке FBD

Задан период ПИД – регулятора давления тепломагистрали с импульсным выходом на интегрирующий исполнительный механизм и выделением нормального режима от 0 до 11 атм, аварийного от 11 до 11,15 атм, при этом выдается сигнализация и разрешается работа только на снижение давления с блокировкой работы при давлении выше 11,15 атм. Разработать на языке FBD программу регулятора, опробовать на КОНГРАФЕ с имитацией различных начальных условий:

№ вар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P под	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
P обр	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2,5	2,5	2,5	3
T инт	30	35	40	45	50	28	26	24	22	20

6.4.4 Тест для неуспевающих студентов

1. Что определяет директива EQU ассемблера?

- равенство переменных
- метку замены текста
- начальный адрес программы
- ассемблерную константу

2. Как приемник сигнала RS-232C принимает биты данных?

- по фронту специального стробирующего сигнала
- по уровню специального стробирующего сигнала

- в момент поступления стартового бита
- с временной привязкой к стоповому биту
- через равные промежутки времени, начиная от стартового бита

3. Сколько всего прерываний может быть в ПК, МК?

- 1,
- 8,
- 16,
- 48,
- 256.

4. Какое минимальное число тактов требуется процессору на выполнение команды?

- все зависит от режима работы процессора
- все зависит от напряжения питания процессора
- один такт
- все зависит от места данной команды в программе
- за один такт может выполниться несколько команд

5. На чем основан программный метод подавления «дребезга» контактов при вводе данных в устройство связи с объектом?

- на увеличении частоты опроса
- на использовании специальных команд подавления «дребезга»
- на блокировке соответствующего порта на время «дребезга»
- на повторении чтения через небольшой интервал времени и сравнении результатов

6. Что включает в себя понятие «работа в реальном масштабе времени»?

- максимально достижимое на данный момент быстродействие
- обеспечение реакции на внешние события в течение определенного интервала времени
 - возможность выдачи сигналов строго определенной длительности
 - включение и выключение устройства по сигналам точного времени

7. Какая сфера применения является наиболее типичной для цифровых устройств на микроконтроллерах?

- обработка данных эксперимента
- решение задач математического моделирования
- задачи управления объектом
- распознавание объектов.

6.5 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники: курс лекций. – М.:Интернет-университет информационных технологий, 2003-2004. – 432с.

2. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем: курс лекций: учебное пособие / А.В.Богданов [и др.]; М.: Интернет-Университет информационных технологий, 2004. - 170с.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Р. Кертен. Введение в QNX Neutrino 2. М. Изд. Метрополис, 2001.

2. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. проф. В.П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.: ил.

3. Швец В.А., Шестакова В.В., Бурцева Н.В., Мелешко Т.В. Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. - К.: «МК-Пресс», 2005. - 304 с.: ил.

4. Юров В. Assembler Практикум. 2-е изд. 400 стр.

5. Мартин Т. Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Вводный курс/Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. – 240 с.: ил. + CD. – (Серия «Мировая электроника»).

6. C++ Язык программирования. «И.В.К.-СОФТ». Москва, 1991

7. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров/Сост. Ю.А. Шпак – К.: МК-Пресс, 2006. – 400 с.: ил.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Тактаев В.В. Изучение многозадачного монитора реального времени MON-99. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Программное обеспечение систем управления» // В.В. Тактаев, О.В. Дмитриева. Курган: КГУ. 2014. – 25 с.

2. Тактаев В.В. Разработка и отладка элементов программного обеспечения TASK-MON контроллера Z-181. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Программное обеспечение систем управления» // В.В. Тактаев, О.В. Дмитриева. Курган: КГУ. 2014. – 32 с.

3. Тактаев В.В. Методические указания к выполнению лабораторной работы на базе контроллера Z-181 в режиме разделения времени по дисциплине «Программное обеспечение систем управления» // В.В. Тактаев. Курган: КГУ. 2007. – 22 с.

4. Тактаев В.В. Учебное пособие для лабораторных и самостоятельных работ на базе контроллера Z-181 по дисциплине «Программное обеспечение систем управления» // В.В. Тактаев. Курган: КГУ. 2007. – 40 с.

5. Тактаев В.В. Методические указания к практическому занятию и самостоятельной работе по курсу «Программное обеспечение систем управления» // В.В. Тактаев. Курган: КГУ. 2008. – 109 с.

6. Карпов Е.К. Разработка автоматизированной системы управления

технологическим процессом на базе программно-технического комплекса КОНТАР. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Программное обеспечение систем управления» // Е.К. Карпов. Курган: КГУ. 2016. – 32 с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Образовательные ресурсы по автоматике и телемеханике, электронные версии учебников и справочников.
window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.2
2. Электронные версии учебников, учебных пособий и методических указаний. www.twirpx.com/files/automation/
3. Электронные версии учебников по программированию систем автоматизации. www.mirknig.com

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. »Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение пореализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Программное обеспечение робототехнических систем »

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

27.03.04 – Управление в технических системах

Направленность:

Автоматика и робототехнические системы

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 7 (очная форма обучения),

Форма промежуточной аттестации: Зачёт

Содержание дисциплины

Многозадачные мониторы реального времени, взаимодействие микропроцессорных устройств управления, сопряжение систем промышленной автоматизации технологических процессов, системотехника и алгоритмы данных систем. Освоение основных теоретических положений в сфере средств автоматизации и управления, изучение конструкции, характеристик и особенностей программирования микроконтроллеров и микропроцессорных устройств при автоматизации технологических процессов, а также при проектировании робототехнических систем.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Программное обеспечение робототехнических систем»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__»____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__»____ 20__ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__»____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__»____ 20__ г.