Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ / Кирсанкин А.А. /
«____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
Программное обеспечение
систем управления

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность:
Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Форма обучения: очная, заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Программное обеспечение систем управления» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении))», утвержденными:
- для очной формы обучения «26» 06 2026 года
- для заочной формы обучения «26» 06 2026 года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «14» апреля 2026года, протокол № 8.

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

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		9
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	10	10
Лекции	2	2
Лабораторные работы	8	8
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	98	98
Контрольные работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	62	62
Вид промежуточной аттестации	**Зачёт**	**Зачёт**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам:	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Программное обеспечение систем управления» 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 правления.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин профессионального цикла «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование автоматизированных 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 систем управления» является получение профессиональных знаний и приобретение умений в области современных средств автоматизации и управления.

Задачами дисциплины являются: освоение основных теоретических положений в сфере автоматизации и управления микропроцессорными устройствами при автоматизации технологических процессов и производств, а также при проектировании автоматизированных и автоматических систем управления технологическими объектами и беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) с использованием элементов искусственного интеллекта (ИИ).

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 из модернизации (для 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 систем управления», оцениваются при помощи оценочных средств.

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

№ п/п	Код индикатора достижения компетенци	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств

	и				
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: методами выделения процессов и устройств, реализующих задачи управления и самодиагностики, навыками работы с электротехнической аппаратурой	У (ИД-2$_{ПК-8}$)	Умеет: методами выделения процессов и устройств, реализующих задачи управления и самодиагностики, навыками работы с электротехнической аппаратурой	Вопросы для сдачи зачета
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	З (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: методами	У (ИД-2$_{ПК-12)}$	Умеет: методами	Вопросы для

		выделения процессов и устройств, реализующих задачи управления и самодиагностики, навыками работы с электротехнической аппаратурой		выделения процессов и устройств, реализующих задачи управления и самодиагностики, навыками работы с электротехнической аппаратурой	сдачи зачета
6	ИД-3$_{ПК-12}$	Владеть: методами выделения процессов и устройств, реализующих задачи управления и самодиагностики, навыками работы с электротехнической аппаратурой	В (ИД-3$_{ПК-12}$)	Владеет: методами выделения процессов и устройств, реализующих задачи управления и самодиагностики, навыками работы с электротехнической аппаратурой	Вопросы для сдачи зачета
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 автоматизированнных 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	В (ИД-3$_{ПК-13}$)	Владеет: навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем	Вопросы для сдачи зачета

		управления		управления	
10	ИД-1$_{ПК-15}$	Знать: структуры и функции автоматизированных систем управления, типовые подсистемы SCADA систем	З (ИД-1$_{ПК-15}$)	Знает: структуры и функции автоматизированных систем управления, типовые подсистемы SCADA систем	Вопросы для сдачи зачета
11.	ИД-2$_{ПК-15}$	Уметь: выбирать средства при проектировании систем автоматизации и управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров	У (ИД-2$_{ПК-15}$)	Умеет: выбирать средства при проектировании систем автоматизации и управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров	Вопросы для сдачи зачета
12	ИД-3$_{ПК-15}$	Владеть: навыками построения и программирования систем автоматического управления системами и процессами	В (ИД-3$_{ПК-15}$)	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	-	1
	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	-	2
	6	Управление беспилотными летательными аппаратами	2	-	2
		Рубежный контроль № 2	-	-	1
		Всего:	**10**	**-**	**10**

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	**Наименование раздела, темы**	**Количество часов контактной работы с преподавателем**		
		Лекции	**Практич. занятия**	**Лабораторные работы**
1	Введение	0,5	-	-
2	Супервизоры реального времени	0,5	-	2
3	Организация ПО систем реального времени и систем разделения времени	0,5	-	2
4	Управление вводом-выводом с учетом специфики измерительных преобразователей и исполнительных механизмов	0,5	-	2
5	Управление объектом в реальном времени с учетом требований производственного процесса	-	-	-
6	Управление беспилотными летательными аппаратами	-	-	2
	Всего:	**2**	**-**	**8**

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 систем управления. 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 SDH.

Тема 6. Управление беспилотными летательными аппаратами

Алгоритмы и принципы управления бортовыми системами управления различных типов БПЛА. Программное обеспечение систем управления и наземных станций. Навигация, фотометрия, использование элементов ИИ.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	**Наименование раздела, темы**	**Наименование лабораторной работы**	**Норматив времени, час.**	
			Очная форма обучения	**Заочная форма обучения**
2	Супервизоры реального времени	Изучение многозадачного монитора реального времени MON-99	1	2
3	Организация ПО систем реального времени и систем разделения времени	Разработка и отладка элементов программного обеспечения TASK-MON контроллера Z-181.	1	-
		Программирование режимов работы групповой замерной установки дебита нефтяных скважин	1	2
		Рубежный контроль № 1	1	-
4	Управление вводом-выводом с учетом специфики измерительных преобразователей и исполнительных механизмов	Микропроцессорное управление двухпозиционным механизмом	1	2

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	Программное обеспечение БПЛА	Программирование наземных станций и полетных контроллеров, навигационные системы	1	2
		Фотометрия и анализ данных	1	-
		Рубежный контроль № 2	1	-
Всего:			**10**	**8**

4.4. Контрольная работа

(для обучающихся заочной формы обучения)

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют домашнюю контрольную работу. Задания домашней контрольной работы аналогичны заданиям для рубежного контроля 2 студентов очного обучения.

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), выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной 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	**Заочная форма обучения**
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**64**	**58**
Процедуры монитора реального времени DELAY, WAIT, WTIME	10	10
Фильтры аналоговых и дискретных сигналов	10	10
Методы достоверизации систем автоматизации и управления	10	10
Информационное обеспечение типовых систем управления, GPS навигация	10	10
Математическое обеспечение средств автоматизации и управления	10	10
Искусственные нейронные сети и тренажеры-симуляторы	14	8
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 ч. на занятие для очников и по 1 ч - для заочников)	**5**	**4**
Подготовка к рубежным контролям (по 0,5 ч. на рубежный контроль)	**1**	**-**
Выполнение контрольной работы	**-**	**18**
Подготовка к зачету	**18**	**18**
Всего:	**88**	**98**

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. Контрольная работа (для заочной формы обучения)

3. Отчеты студентов по лабораторным работам

4. Банк заданий и вопросов к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения)

5. 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 **(доводятся 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	4 лабораторных работ по 4 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	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	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 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. 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. 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. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - 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	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	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. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах пр переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем

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 обучающихся по дисциплине «Программное обеспечение систем управления» производится по биллетам, 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/SHEDULER. Операции (действия) программного модуля, блок-схема, оценка быстродействия, фрагмент программы.
9. Программное обеспечение наземных станций управления БПЛА: настройка, планирование маршрута, мониторинг телеметрии, управление в реальном масштабе времени (ZUAV GCS).

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, Superwisor, NetLink MPB.
13. Принципы сопряжения TRACE MODE с внешними устройствами, типы драйверов связи.
14. Программное обеспечение полетных контроллеров БПЛА, отвечающее за стабилизацию и выполнение команд.
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. Фотометрия и обработка данных в БПЛА: ПО для создания ортофотопланов,3D моделей местности и анализа данных (Pix-4D, Agisoft, Metashape).
17. Назначение процедуры _create_task в мониторе TASK_MON (л.3)
18. Использование искусственного интеллекта (нейросетей) для распознования объектов и автоматического обхода препятствий в БПЛА.
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. Программирование систем технического зрения БПЛА.
29. Технология открытых стандартов OPC, понятия COM-клиента и COM-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 Контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют домашнюю контрольную работу. Задания для контрольной работы и указания по их выполнению приведены в методических указаниях. Задания домашней контрольной работы аналогичны заданиям для рубежного контроля 2 студентов очного обучения.

6.4.5 Тест для неуспевающих обучающихся

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 рот 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. Проворов И.С. Беспилотные летательные аппараты. Учебник – М.: ЮРАЙТ, 2024.

6. Чарнопятов А.М. Беспилотные авиационные системы. Учебник – М.: Direct MEDIA, 2024.

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 по реализации 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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Программное обеспечение систем управления»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность:
Автоматизация технологических процессов и производств
(в машиностроении)

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)
Семестр: 7 (очная форма обучения), 9 (заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: Зачёт

Содержание дисциплины

Многозадачные мониторы реального времени, взаимодействие микропроцессорных устройств управления, сопряжение систем промышленной автоматизации технологических процессов, системотехника и алгоблоки 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 автоматизированных и автоматических систем управления технологическими объектами и беспилотными летательными аппаратами.

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

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.