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. /
«____»_____ 2026г.

Рабочая программа учебной дисциплины
Проектирование автоматизированных систем

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 «Проектирование автоматизированных систем» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность: «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» «25» мая 2026 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:4 зачетных единиц трудоемкости (144 академических часа

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр 7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**44**	**44**
Лекции	22	22
Лабораторные работы	22	22
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**100**	**100**
Подготовка к экзамену	27	27
Курсовой проект	36	36
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	37	37
Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	**Экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**144**	**144**

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр 9
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**16**	**16**
Лекции	4	4
Лабораторные работы	12	12
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**128**	**128**
Подготовка к экзамену	27	27
Курсовой проект	36	36
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	65	65
Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	**Экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоем-	**144**	**144**

кость по семестрам, часов		

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Проектирование автоматизированных систем»» относится к обязательной части дисциплин цикла Б1.В.ОД.

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

- Технологические процессы и производства;
- Оборудование автоматизированного производства;
- Технические средства автоматизации и управления;
- Программирование и алгоритмизация.

Результаты обучения по данной дисциплине необходимы для выполнения практик и научно-исследовательской работы, а также выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) в части Проектирование, конструирование и моделирование систем управления и технических средств автоматизации.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель изучения дисциплины – сформировать у обучающихся знания о системном подходе, стадиях и этапах проектирования систем управления и автоматизированных производственных систем, организации проектирования, проектной документации, автоматизированном проектировании систем различного назначения.

Задачи изучения дисциплины – освоение обучающимися принципов и современных методов проектирования систем управления и автоматизированных систем, их аппаратного и программного обеспечения; овладение методиками декомпозиционного анализа задач и синтеза решений при выборе структуры и параметров автоматизированных систем и их элементов и приобретение практических навыков разработки проектной документации.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления (ПК-4);
- способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями(ПК-5);
- готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство(ПК-6);
- 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, проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления (ПК-12);

- способность разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения (ПК-16);

-готовность участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов,смет) и установленной отчетности по утвержденным формам(ПК-18);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные методы проектирования автоматизированных производственных систем и систем управления процессами и оборудованием (для ПК-4,ПК-5);

- знать методы расчета и проектирования систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (для ПК-6, ПК-8);

- знать принципы разработки автоматизированных технологических систем, в том числе систем управления (для ПК-12,ПК-16.ПК-18);

- уметь собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования систем автоматизации, контроля (для ПК-4, ПК-5);

- уметь разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление автоматизированных систем (для ПК-6,ПК-8);

- уметь составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений на основании научных исследований, экспертизы технической документации и оценки технико-экономической эффективности проекта (для ПК-8,ПК-12);

- уметь использовать системные методы проектирования (в том числе компьютерного) автоматизированных систем и их элементов (подсистем) (для ПК-16, ПК-18);

- владеть современными методами теоретических и экспериментальных исследований в области проектирования автоматизации и управления производственными процессами (для ПК-4,ПК-5);

- владеть навыками разработки проектной документации с использованием современных САПР, ввода систем в эксплуатацию (для ПК-6, ПК-8, ПК-12, ПК-16,ПК-18).

В рамках освоения дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» обучающиеся готовятся к решению следующих профессиональных задач:

сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции, ее качеством, контроля, диагностики и испытаний;

участие в формулировании целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;

участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализ вариантов и выбор оптимального, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проектов;

участие в разработке проектов автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством (в соответствующей отрасли национального хозяйства) с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров, с использованием современных информационных технологий;

участие в мероприятиях по разработке функциональной, логистической и технической организации автоматизации технологических процессов и производств (отрасли), автоматических и автоматизированных систем контроля, диагностики, испытаний и управления, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования;

участие в расчетах и проектировании средств и систем контроля, диагностики, испытаний элементов средств автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

проектирование архитектуры аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем контроля и управления общепромышленного и специального назначений в различных отраслях национального хозяйства;

разработка проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции, ее качеством, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.

участие в разработке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения;

участие в разработке средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики, испытаний, программных продуктов заданного качества;

участие в разработке планов, программ и методик автоматизации производства, контроля, диагностики, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации.

В рамках освоения дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» обучающиеся готовятся к исполнению следующих трудовых функций:

- осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;
- подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ;
- проведение патентных исследований и определение характеристик продукции;
- компьютерная разработка комплектов технологических документов на технологические процессы изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий;
- подготовка необходимых данных и составление технических заданий на проектирование АСУП;
- разработка объектных, структурных и документных моделей АСУП;
- проектирование отдельных элементов и подсистем АСУП.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем», индикаторы достижения компетенций ПК-4,ПК-5,ПК-6,ПК-8,ПК-12,ПК-16,ПК-18 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$_{ПК-4}$	Знать: основные методы проектирования автоматизированных производственных систем и систем управления процессами и оборудованием	З (ИД-1$_{ПК-4}$)	Знает: основные методы проектирования автоматизированных производственных систем и систем управления процессами и оборудованием	Вопросы для сдачи экзамена
2.	ИД-2$_{ПК-4}$	Уметь: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования систем автоматизации, контроля	У (ИД-2$_{ПК-4}$)	Умеет: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования систем автоматизации, контроля	Вопросы для сдачи экзамена
3.	ИД-3$_{ПК-4}$	Владеть: современными методами теоретических и экспериментальных ис-	В (ИД-3$_{ПК-4}$)	Владеет: современными методами теоретических и экспериментальных ис-	Вопросы для сдачи экзамена

		следований в области проектирования автоматизации и управления производственными процессами		следований в области проектирования автоматизации и управления производственными процессами	
4.	ИД-1$_{ПК-5}$	Знать: основные методы проектирования автоматизированных производственных систем и систем управления процессами и оборудованием	З (ИД-1$_{ПК-5}$)	Знает: основные методы проектирования автоматизированных производственных систем и систем управления процессами и оборудованием	Вопросы для сдачи экзамена
5.	ИД-2$_{ПК-5}$	Уметь: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования систем автоматизации, контроля	У (ИД-2$_{ПК-5}$)	Умеет: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования систем автоматизации, контроля	Вопросы для сдачи экзамена
6	ИД-3$_{ПК-5}$	Владеть: современными методами теоретических и экспериментальных исследований в области проектирования автоматизации и управления производственными процессами	В (ИД-3$_{ПК-5}$)	Владеет: современными методами теоретических и экспериментальных исследований в области проектирования автоматизации и управления производственными процессами	Вопросы для сдачи экзамена
7.	ИД-1$_{ПК-6}$	Знать: методы расчета и проектирования систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	З (ИД-1$_{ПК-6}$)	Знает: методы расчета и проектирования систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	Вопросы для сдачи экзамена
8	ИД-2$_{ПК-6}$	Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление автоматизированных систем	У (ИД-2$_{ПК-6}$)	Умеет: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление автоматизированных систем	Вопросы для сдачи экзамена
9.	ИД-3$_{ПК-6}$	Владеть: навы-	В (ИД-3$_{ПК-6}$)	Владеет: навыка-	Вопросы для

		ками разработки проектной документации с использованием современных САПР, ввода систем в эксплуатацию		ми разработки проектной документации с использованием современных САПР, ввода систем в эксплуатацию	сдачи экзамена
10.	ИД-1$_{ПК-8}$	Знать: методы расчета и проектирования систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	З (ИД-1$_{ПК-8}$)	Знает: методы расчета и проектирования систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	Вопросы для сдачи экзамена
11	ИД-2$_{ПК-8}$	Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление автоматизированных систем	У (ИД-2$_{ПК-8}$)	Умеет: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление автоматизированных систем	Вопросы для сдачи экзамена
12.	ИД-3$_{ПК-8}$	Владеть:навыками разработки проектной документации с использованием современных САПР, ввода систем в эксплуатацию :	В (ИД-3$_{ПК-8}$)	Владеет: навыками разработки проектной документации с использованием современных САПР, ввода систем в эксплуатацию	Вопросы для сдачи экзамена
13.	ИД-1$_{ПК-12}$	Знать: принципы разработки автоматизированных технологических систем, в том числе систем управления	З (ИД-1$_{ПК-12}$)	Знает: принципы разработки автоматизированных технологических систем, в том числе систем управления	Вопросы для сдачи экзамена
14.	ИД-2$_{ПК-12}$	Уметь: составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений на основании научных исследований, экспертизы тех-	У (ИД-2$_{ПК-12}$	Умеет: составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений на основании научных исследований, экспертизы технической	Вопросы для сдачи экзамена

		нической документации и оценки технико-экономической эффективности проекта		документации и оценки технико-экономической эффективности проекта	
15.	ИД-3$_{ПК-12}$	Владеть: навыками разработки проектной документации с использованием современных САПР, ввода систем в эксплуатацию	В (ИД-3$_{ПК-12}$)	Владеет: навыками разработки проектной документации с использованием современных САПР, ввода систем в эксплуатацию	Вопросы для сдачи экзамена
16.	ИД-1$_{ПК-16}$	Знать: принципы разработки автоматизированных технологических систем, в том числе систем управления	З (ИД-1$_{ПК-16}$)	Знает: принципы разработки автоматизированных технологических систем, в том числе систем управления	Вопросы для сдачи экзамена
17.	ИД-2$_{ПК-16}$	Уметь: использовать системные методы проектирования (в том числе компьютерного) автоматизированных систем и их элементов (подсистем)	У (ИД-2$_{ПК-16}$)	Умеет: использовать системные методы проектирования (в том числе компьютерного) автоматизированных систем и их элементов (подсистем)	Вопросы для сдачи экзамена
18.	ИД-3$_{ПК16}$	Владеть: навыками разработки проектной документации с использованием современных САПР, ввода систем в эксплуатацию	В (ИД-3$_{ПК-16}$)	Владеет: навыками разработки проектной документации с использованием современных САПР, ввода систем в эксплуатацию	Вопросы для сдачи экзамена
19.	ИД-1$_{ПК-18}$	Знать: принципы разработки автоматизированных технологических систем, в том числе систем управления	З (ИД-1$_{ПК-18}$)	Знает: принципы разработки автоматизированных технологических систем, в том числе систем управления	Вопросы для сдачи экзамена
20.	ИД-2$_{ПК-18}$	Уметь: использовать системные методы проектирования (в том числе компью-	У (ИД-2$_{ПК-18}$)	Умеет: использовать системные методы проектирования (в том числе компью-	Вопросы для сдачи экзамена

		терного) автоматизированных систем и их элементов (подсистем)		терного) автоматизированных систем и их элементов (подсистем)	
21	ИД-З$_{ПК-18}$	Владеть: навыками разработки проектной документации с использованием современных САПР, ввода систем в эксплуатацию	В (ИД-З$_{ПК-18}$)	Владеет: навыками разработки проектной документации с использованием современных САПР, ввода систем в эксплуатацию	Вопросы для сдачи экзамена

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		Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Технологические системы автоматизированного машиностроения.	0,5		-
	2	Общие принципы проектирования автоматизированных систем.	2		-
	3	Основные задачи и этапы проектирования автоматизированных систем и объектов	1		-
	4	Моделирование автоматизированных систем и оптимизация проектных решений.	1		-
	Рубежный контроль № 1		0,5		-
Рубеж 2	5	Автоматические и автоматизированные линии и комплексы.	1		-
	6	Робототехнологические комплексы и транспортно-накопительные системы	1		-

	7	Ввод автоматизированных систем в эксплуатацию и разработка эксплуатационной документации	1		-

	8	Системный подход при проектировании автоматизированных систем.	4	-	-
	9	Декомпозиционный анализ задач проектирования сложных технических объектов	4	-	4
	Рубежный контроль № 2		0,5	-	
Рубеж 3	10	Структурный синтез решений при проектировании автоматизированных систем.	1	-	4
	11	Агрегатно-модульный принцип проектирования автоматизированных систем из их элементов	1	-	-
	12	Особенности параметрического синтеза при проектировании автоматизированных систем	1	-	-
	13	Проектирование автоматизированных гибких производственных систем и комплексов	1	-	8
	14	Информационное, алгоритмическое и программное обеспечение автоматизированных систем	1	-	6
	Рубежный контроль № 3		0,5	-	
		Всего:	**22**	**-**	**22**

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	**Наименование раздела, темы**	**Количество часов контактной работы с преподавателем**		
		Лекции	**Практические занятия**	**Лабораторные работы**
1	Технологические системы автоматизированного машиностроения.	0,5	-	-
2	Общие принципы проектирования автома-	0,5	-	-

	тизированных систем.			
3	Основные задачи и этапы проектирования автоматизированных систем и объектов	0,5	-	-
4	Моделирование автоматизированных систем и оптимизация проектных решений.	0,5	-	-
5	Автоматические и автоматизированные линии и комплексы.			
6	Робототехнологические комплексы и транспортно-накопительные системы			
7	Ввод автоматизированных систем в эксплуатацию и разработка эксплуатационной документации	-	-	-
8	Системный подход при проектировании автоматизированных систем.	0,5	-	-
9	Декомпозиционный анализ задач проектирования сложных технических объектов	-	-	2
10	Структурный синтез решений при проектировании автоматизированных систем.	0,5	-	2
11	Агрегатно-модульный принцип проектирования автоматизированных систем из их элементов	0,5	-	-
12	Особенности параметрического синтеза при проектировании автоматизированных систем			
13	Проектирование автоматизированных гибких производственных систем и комплексов	-	-	4
14	Информационное, алгоритмическое и программное обеспечение автоматизированных систем	0,5	-	4
	Всего	4	-	12

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Технологические системы автоматизированного машиностроения

Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Роль автоматизированных систем в современном машиностроительном производстве. Материальные и информационные потоки в автоматизированном машиностроении. Понятие интегрированной производственной системы. Организационно-технологические основы автоматизации машиностроительного производства.

Тема 2. Общие принципы проектирования автоматизированных систем

Структуры автоматизированных систем. Функции автоматизированных систем. Эффективность автоматизации.

Организационные принципы создания автоматизированных систем: универсальность и самоорганизация; технико-экономические принципы. Организационные структуры автоматизированных систем.

Тема 3. Основные задачи и этапы проектирования

Основные задачи и этапы проектирования автоматизированных систем и объектов автоматизированного оборудования. Уровень оптимальной автоматизации производственного процесса. Стадии проектирования и состав проектов (эскизный, технический, рабочий проекты).

Тема 4. Моделирование автоматизированных систем и оптимизация проектных решений

Математические модели автоматизированных систем. Аналитическое и имитационное моделирование. Виды структурных моделей. Моделирование работы автоматизированных систем.

Задача оптимизации. Критерии оптимизации. Структурная и параметрическая оптимизация.

Тема 5. Автоматические и автоматизированные линии и комплексы.

Основные направления развития автоматизации машиностроительного производства. Гибкие производственные системы, их особенности.

Автоматические линии из технологических машин, классификация, состав и примеры реализации. Автоматизированные производственные комплексы, назначение, состав, организационные схемы. Типовые схемы планировок оборудования.

Тема 6. Робототехнологические комплексы и транспортно-накопительные системы

Робототехнологические комплексы (РТК): классификация, назначение, структура, компоновка. Циклограмма работы РТК.

Структура и характеристики транспортно-накопительных систем. Транспортеры и конвейеры. Автоматизированные склады. Расчет параметров автоматизированных складов.

Тема 7. Ввод автоматизированных систем в эксплуатацию и разработка эксплуатационной документации

Этапы внедрения. Руководство внедрением и авторский надзор. Эксплуатация автоматизированных систем.

Особенности подготовки эксплуатационной документации. Разработка инструкций по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниям и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.

Тема 8. Системный подход при проектировании автоматизированных систем.

Системный подход к проектированию. Основные понятия при системном подходе проектирования сложных объектов (технический объект, технология, степень сложности, структура объекта). Иерархическое представление сложного объекта (системы). Принципы представления автоматизированных систем при проектировании систем автоматизации управления. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.

9. Декомпозиционный анализ задач проектирования сложных технических объектов

Структуризация целей и задач при создании автоматизированных систем, построение дерева целей, понятие о глубине структуризации. Принципы декомпозиции и уровни разбиения задач в пространстве структурных характеристик. Значение использования идеальных решений при декомпозиции задачи на втором уровне. Декомпозиционная схема задачи как n – мерное поисковое пространство решений при создании структуры автоматизированной системы и их элементов.

Тема 10. Структурный синтез решений при проектировании АС.

Постановка задачи и выбор локальных целей синтеза структурных решений на основе декомпозиционного анализа задач проектирования. Формирование многомерной цели синтеза структуры объекта (проекта). Выбор альтернативных решений оптимальных по Парето. Формирование множеств структурных характеристик и эффективной (наилучшей по Парето) структуры объекта – автоматизированной системы. Алгоритм синтеза структуры объекта на ЭВМ.

Тема 11. Агрегатно-модульный принцип проектирования АС из их элементов

Агрегатно-модульный принцип (АМП) как метод организации проектирования и структурного совершенствования АС, а также сокращение проектной документации и сроков проектирования, изготовления и снижения стоимости машин; повышения надежности сложных систем; улучшения их эксплуатации и ремонтопригодности. Области применения АМП при проектировании автоматизированных систем и их элементов в машиностроении, включая автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления в т.ч. систем с переменной структурой.

Тема 12. Особенности параметрического синтеза при проектировании автоматизированных систем

Декомпозиция в пространстве параметрических характеристик объекта проектирования. Синтез общих параметрических характеристик автоматизированных систем и машин (производительность, число позиций,

участков, технологических параметров и т.п.). Использование имитационных моделей при параметрическом синтезе. Конструктивно-параметрический синтез элементов АС (устройств, механизмов).

Тема 13. Проектирование автоматизированных гибких производственных систем и комплексов

Системный характер гибкого автоматизированного производства, простые и сложные системы, строение гибких автоматизированных систем. Организационная иерархия гибких автоматизированных систем. Фрагментарные циклы гибких автоматизированных производств типа «оперативное планирование – управление материальными потоками – обработка деталей (ГПС)». Технические элементы и подсистемы в гибких автоматизированных системах различного назначения (обработка деталей, сборка и сварка, покрытия, транспортные системы, контроль). Суперинтегрированные системы, их структуры, назначение, эффективность

Тема 14. Информационное, алгоритмическое и программное обеспечение автоматизированных систем

Определение структуры информационной базы автоматизированной системы: перечня локальных баз данных; организации информационного интерфейса; формализации описания баз данных.

Алгоритмы управления. Программная реализация алгоритмов управления.

4.4. Лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
9	Декомпозиционный анализ задач проектирования сложных технических объектов	Разработка декомпозиционной схемы анализа задачи создания технического объекта	4	2
10	Структурный синтез решений при проектировании автоматизированных систем.	Синтез структуры технического объекта	4	2
13	Проектирование автоматизированных гибких производственных систем и комплексов	Средства автоматизации многосторонней обработки деталей.	4	2

		Проектирование технологического модуля входного контроля деталей для сборки на базе системы MPS-210	4	2
14	Информационное, алгоритмическое и программное обеспечение автоматизированных систем	Разработка алгоритмического обеспечения автоматизированного производственного модуля	6	4
		Всего:	**22**	**12**

4.5. Курсовой проект (для очной и заочной форм обучения)

Целью выполнения проекта является проектирование систем автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции, контроля, диагностики и испытаний в машиностроении и приобретение навыков разработки технической документации. Курсовой проект выполняется обучающимися очной формы обучения в 7 семестре, заочной формы – в 9 семестре. Курсовой проект выполняется в виде расчетно-пояснительной записки и графической части в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях к выполнению курсового проекта [1].

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций обучающимися рекомендуется в конспекте отмечать все наиболее важные моменты, термины, ключевые понятия и определения на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение лабораторных работ.

При чтении лекций преподавателем используются технологии учебной дискуссии, в связи с чем рекомендуется фиксировать для себя моменты, требующие уточнений и разъяснений, с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения заданий на лабораторных занятиях является самостоятельная подготовка к ним путем повторения материалов лекций, рекомендованной литературы и технической документации. Возникшие вопросы рекомендуется обсудить с преподавателем в начале занятия.

В ходе обучения на лабораторных занятиях применяются технологии коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций, обсуждение результатов и защиты отчетов. При проведении лабораторных занятий используется справочная литература, каталоги и справочные материалы, размещенные в сети Internet на сайтах предприятий-изготовителей оборудования.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется с использования балльно - рейтинговой системы контроля и оценки академической активности для очной формы обучения. Рекомендуется самостоятельно изучать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия на лекциях, 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 очной формы обучения), к экзамену для очной формы обучения, к экзамену для заочной формы обучения, выполнение курсового проекта для очной и заочной форм обучения.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы

Очная форма обучения

Номер темы	**Наименование вида самостоятельной работы**	**Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.**
1	Технологические системы автоматизированного машиностроения.	3
2	Общие принципы проектирования автоматизированных систем.	2
3	Основные задачи и этапы проектирования автоматизированных систем и объектов	2
4	Моделирование автоматизированных систем и оптимизация проектных решений.	2
5	Автоматические и автоматизированные линии и комплексы.	2
6	Робототехнологические комплексы и транспортно-накопительные системы	2
7	Ввод автоматизированных систем в эксплуатацию и разработка эксплуатационной документации	2
8	Системный подход при проектировании автоматизированных систем.	2
9	Декомпозиционный анализ задач проектирования сложных технических объектов	2
10	Структурный синтез решений при проектировании автоматизированных систем.	2
11	Агрегатно-модульный принцип проектирования автоматизированных систем из их элементов	2
12	Особенности параметрического синтеза при проектировании автоматизированных систем	2
13	Проектирование автоматизированных гибких про-	2

	изводственных систем и комплексов	
	Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	6
	Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4
	Выполнение курсового проекта	36
	Подготовка к экзамену	27
	Всего:	100

Заочное обучение

Номер темы	**Наименование вида самостоятельной работы**	**Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.**
1	Технологические системы автоматизированного машиностроения.	4
2	Общие принципы проектирования автоматизированных систем.	4
3	Основные задачи и этапы проектирования автоматизированных систем и объектов	4
4	Моделирование автоматизированных систем и оптимизация проектных решений.	4
5	Автоматические и автоматизированные линии и комплексы.	4
6	Робототехнологические комплексы и транспортно-накопительные системы	4
7	Ввод автоматизированных систем в эксплуатацию и разработка эксплуатационной документации	4
8	Системный подход при проектировании автоматизированных систем.	4
9	Декомпозиционный анализ задач проектирования сложных технических объектов	4
10	Структурный синтез решений при проектировании автоматизированных систем.	4
11	Агрегатно-модульный принцип проектирования автоматизированных систем из их элементов	4
12	Особенности параметрического синтеза при проектировании автоматизированных систем	4
13	Проектирование автоматизированных гибких производственных систем и комплексов	4
14	Информационное, алгоритмическое и программное обеспечение автоматизированных систем	3
	Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	10
	Выполнение курсового проекта	36

	Подготовка к экзамену	27
	Всего:	128

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 по лабораторным работам (для очной и заочной формы обучения).
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1-3 (для очной формы обучения)
4. Банк вопросов к экзамену.
5. Курсовой проект (для очной, заочной формы обучения)

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование		Содержание					
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 занятиям	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Рубежный контроль №3	Экзамен
		Балльная оценка:	До 11	До 15	До 15	До 15	До 14	До 30
		Примечания:	11 лекций по 1 баллу за лекцию	До 3-х баллов за лаборат. занятие 5*3балла				

2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61…73 – удовлетворительно; 74… 90 – хорошо; 91…100 – отлично
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 (экзамену) 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 экзамена 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 (экзамену) 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.

5	Критерии оценки курсового проекта	Распределение баллов за курсовой проект представлено в таблице. При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы. При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов. При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале. Комиссия по приему защиты курсового проект оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку

Курсовой проект

Объект оценки	Качество пояснительной записки	Качество графической части	Качество доклада	Ритмичность выполнения	Качество защиты	Всего
Балльная оценка	До 20	До 20	До 20	Коэффициент от 0,8 до 1,2	До 40	100

Курсовой проект оценивается исходя из следующих баллов:

60 и менее баллов – неудовлетворительно;

61…73 – удовлетворительно;

74… 90 – хорошо;

91…100 – отлично

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли, экзамен проводятся в форме письменных ответов.

Варианты заданий для рубежных контролей состоят из 2 вопросов.

На каждый рубежный контроль обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежного контроля каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Количество баллов по результатам экзамена соответствует количеству правильных ответов обучающегося на вопросы. Время, отводимое обучающемуся на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организацион-

ный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена

6.4.1. Примеры оценочных средств для рубежных контролей

Рубежный контроль №1. Примерные вопросы.

1. Роль автоматизированных систем в современном машиностроительном производстве.
2. Материальные и информационные потоки в автоматизированном машиностроении.
3. Понятие интегрированной производственной системы.
4. Организационно-технологические основы автоматизации машиностроительного производства.
5. Структуры автоматизированных систем.
6. Функции автоматизированных систем.
7. Эффективность автоматизации.
8. Организационные принципы создания автоматизированных систем: универсальность и самоорганизация.
9. Технико-экономические принципы создания автоматизированных систем.
10. Организационные структуры автоматизированных систем.
11. Основные задачи и этапы проектирования автоматизированных систем и объектов автоматизированного оборудования.
12. Уровень оптимальной автоматизации производственного процесса.
13. Стадии проектирования
14. Состав проектов (эскизный, технический, рабочий проекты).
15. Математические модели автоматизированных систем.
16. Виды структурных моделей.
17. Моделирование работы автоматизированных систем.
18. Задача оптимизации.
19. Критерии оптимизации.
20. Структурная и параметрическая оптимизация.

Рубежный контроль №2. Примерные вопросы.

1. Основные направления развития автоматизации машиностроительного производства.
2. Гибкие производственные системы, их особенности.
3. Автоматические линии из технологических машин, классификация, состав.
4. Автоматизированные производственные комплексы, назначение, состав.
5. Типовые схемы планировок оборудования.
6. Робототехнологические комплексы (РТК): классификация, назначение, структура, компоновка.

7. Структура и характеристики транспортно-накопительных систем.

8. Автоматизированные склады. Расчет параметров автоматизированных складов.

9. Этапы внедрения. Руководство внедрением и авторский надзор.

10. Виды эксплуатационной документации.

11. Основные понятия при системном подходе проектирования сложных объектов (технический объект, технология, степень сложности, структура объекта).

12. Иерархическое представление сложного объекта (системы). Принципы представления автоматизированных систем при проектировании систем автоматизации управления.

13. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.

14. Структуризация целей и задач при создании автоматизированных систем.

15. Построение дерева целей.

16. Принципы декомпозиции.

17. Уровни разбиения задач в пространстве структурных характеристик.

18. Декомпозиционная схема задачи как n – мерное поисковое пространство решений при создании структуры автоматизированной системы и их элементов.

Рубежный контроль №3. Примерные вопросы.

1. Постановка задачи и выбор локальных целей синтеза структурных решений на основе декомпозиционного анализа задач проектирования.

2. Формирование многомерной цели синтеза структуры объекта (проекта).

3. Выбор альтернативных решений оптимальных по Парето.

4. Формирование множеств структурных характеристик и эффективной (наилучшей по Парето) структуры объекта – автоматизированной системы.

5. Алгоритм синтеза структуры объекта на ЭВМ.

6. Агрегатно-модульный принцип проектирования и структурного совершенствования АС.

7. Области применения АМП при проектировании автоматизированных систем и их элементов в машиностроении.

8. Декомпозиция в пространстве параметрических характеристик объекта проектирования.

9. Синтез общих параметрических характеристик автоматизированных систем и машин (производительность, число позиций, участков, технологических параметров и т.п.).

10. Конструктивно-параметрический синтез элементов АС (устройств, механизмов).

11. Системный характер гибкого автоматизированного производства, простые и сложные системы, строение гибких автоматизированных систем.

12. Организационная иерархия гибких автоматизированных систем.

13. Технические элементы и подсистемы в гибких автоматизированных системах различного назначения (обработка деталей, сборка и сварка, покрытия, транспортные системы, контроль).

14. Суперинтегрированные системы, их структуры, назначение, эффективность

15. Определение структуры информационной базы автоматизированной системы.

16. Алгоритмы управления. Программная реализация алгоритмов управления.

6.4.2. Примеры оценочных средств для экзамена

Примерные вопросы для экзамена

1. Роль автоматизированных систем в современном машиностроительном производстве.
2. Материальные и информационные потоки в автоматизированном машиностроении.
3. Понятие интегрированной производственной системы.
4. Структуры и функции автоматизированных систем.
5. Эффективность автоматизации.
6. Организационные принципы и технико-экономические принципы создания автоматизированных систем.
7. Основные задачи и этапы проектирования автоматизированных систем и объектов автоматизированного оборудования.
8. Стадии проектирования
9. Состав проектов (эскизный, технический, рабочий проекты).
10. Математические модели автоматизированных систем.
11. Виды структурных моделей.
12. Задача оптимизации. Критерии оптимизации.
13. Структурная и параметрическая оптимизация.
14. Гибкие производственные системы, их особенности.
15. Автоматические линии из технологических машин, классификация, состав.
16. Автоматизированные производственные комплексы, назначение, состав.
17. Робототехнологические комплексы (РТК): классификация, назначение, структура, компоновка.
18. Структура и характеристики транспортно-накопительных систем.
19. Автоматизированные склады. Расчет параметров автоматизированных складов.
20. Этапы внедрения. Руководство внедрением и авторский надзор.
21. Виды эксплуатационной документации.
22. Иерархическое представление сложного объекта (системы). Принципы представления автоматизированных систем при проектировании систем автоматизации управления.

23. Структуризация целей и задач при создании автоматизированных систем.

24. Принципы декомпозиции. Уровни разбиения задач в пространстве структурных характеристик.

25. Декомпозиционная схема задачи как n – мерное поисковое пространство решений при создании структуры автоматизированной системы и их элементов.

26. Постановка задачи и выбор локальных целей синтеза структурных решений на основе декомпозиционного анализа задач проектирования.

27. Формирование многомерной цели синтеза структуры объекта (проекта).

28. Выбор альтернативных решений оптимальных по Парето.

29. Формирование множеств структурных характеристик и эффективной (наилучшей по Парето) структуры объекта – автоматизированной системы.

30. Агрегатно-модульный принцип проектирования и структурного совершенствования АС.

31. Области применения АМП при проектировании автоматизированных систем и их элементов в машиностроении.

32. Декомпозиция в пространстве параметрических характеристик объекта проектирования.

33. Синтез общих параметрических характеристик автоматизированных систем и машин (производительность, число позиций, участков, технологических параметров и т.п.).

34. Системный характер гибкого автоматизированного производства, простые и сложные системы, строение гибких автоматизированных систем.

35. Определение структуры информационной базы автоматизированной системы.

36. Алгоритмы управления. Программная реализация алгоритмов управления.

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, содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Пухов А.С. Проектирование автоматизированных технологических систем: Учебное пособие – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – 192 с.

2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для студентов вузов / Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высшая школа, 2004. - 416 с.

3. Пухов А.С. Синтез решений при поисковом проектировании автоматизированных систем. Монография – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2009. – 153 с.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Капустин Н.М. Автоматизация машиностроения: учебник для студентов вузов / Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконова, П. М. Кузнецов ; под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высшая школа, 2003. - 223с.

2. Капустин Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: учебник для студентов вузов. - М.: Академия, 2005. – 365 с.

3. Схиртладзе А.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник/ А.Г. Схиртладзе. – М.: Высшая школа, 2007. – 927с.

4. Пухов А.С. Синтез решений при создании автоматизированных технических объектов: Учебн. пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006. – 143 с.: ил.

7.3. Учебно-методическая литература

1. Дмитриева О.В. Проектирование систем автоматизации и управления. Методические указания к выполнению курсового проекта (электронный вариант).

2. Пухов А.С. Поисково-структурное проектирование автоматизированных систем. Методические указания для практических занятий (электронный вариант).

3. Дмитриева О.В., Иванов А.А. Проектирование модуля автоматизированного изменения параметров заготовок. Методические указания к выполнению комплекса лабораторных работ (электронный вариант).

4. Пухов А.С. Исследование автоматических систем управления угловым положением детали при многосторонней обработке. Методические указания к лабораторной работе (электронный вариант).

5. Дмитриева О.В. Практикум по проектированию автоматизированных систем. Методические указания к комплексу практических занятий (электронный вариант).

6. Дмитриева О.В. Проектирование автоматизированных систем. Методические указания к комплексу лабораторных работ (электронный вариант).

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Комплект методических материалов (в электронном виде) и слайдов.

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

1. http://www.bookarchive.ru – Электронные версии учебников
2. http://www/informika.ru – Электронная версия учебников

3. http://window.edu.ru – Единое окно образовательных ресурсов
4. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;

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
«Проектирование автоматизированных систем»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.04 – Автоматизация технологических
процессов и производств. Направленность:
Автоматизация технологических процессов и производств
(в машиностроении)

Трудоемкость дисциплины:	5 ЗЕ (180 академических часа)
Семестр:	7 (очная форма обучения), 9 (заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен

Содержание дисциплины

Технологические системы автоматизированного машиностроения. Материальные и информационные потоки в автоматизированном машиностроении. Понятие интегрированной производственной системы. Общие принципы проектирования систем автоматизации и управления. Структуры автоматизированных систем. Функции автоматизированных систем. Эффективность автоматизации. Основные задачи и этапы проектирования. Уровень оптимальной автоматизации производственного процесса. Математические модели автоматизированных систем. Задача оптимизации. Критерии оптимизации. Автоматические и автоматизированные линии и комплексы. Гибкие производственные системы, их особенности. Типовые схемы планировок оборудования. Робототехнологические комплексы и транспортно-накопительные системы. Структура и характеристики транспортно-накопительных систем. Ввод автоматизированных систем в эксплуатацию и разработка эксплуатационной документации

Системный подход при проектировании систем автоматизации и управления. Иерархическое представление сложного объекта (системы). Декомпозиционный анализ задач проектирования сложных технических объектов. Принципы декомпозиции и уровни разбиения задач в пространстве структурных характеристик. Структурный синтез решений при проектировании систем автоматизации и управления. Формирование многомерной цели синтеза структуры объекта (проекта). Выбор альтернативных решений оптимальных по Парето. Агрегатно-модульный принцип проектирования систем автоматизации и управления из их элементов. Особенности параметрического синтеза при проектировании систем автоматизации и управления. Проектирование автоматизированных гибких производственных систем и комплексов. Информационное, алгоритмическое и программное обеспечение автоматизированных систем.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу учебной дисциплины
«Проектирование автоматизированных систем»

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

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «___» _____ 20___ г.

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

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.