Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Автоматизация технологических процессов и производств»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Системы автоматизации технологических процессов и производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.8 Автоматизация технологических процессов и производств*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 9 от "20" февраля 20 25 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства Д.А. Проскурин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент Л.В. Галина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Д.А. Проскурин
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института
А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Галина Л.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

овладение теоретическими и практическими методами анализа и проектирования современных систем автоматизации технологических процессов и производств с использованием локальных и программно-аппаратных средств на микропроцессорной основе.

Задачи:

- изучить конструкцию и принцип действия типовых технических средств автоматизации, их статические и динамические характеристики и условные графические обозначения типовых технических средств автоматизации на функциональных и принципиальных схемах автоматизации и управления;
- изучить теоретические основы и основные принципы построения автоматизированных систем управления;
- изучить принципы создания и применения АСУ ТП на базу программно-технических комплексов;
- изучить принципы и алгоритмы управления в АСУ ТП;
- изучить принципы теоретические основы и принципы создания интегрированных систем автоматизации и управления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.14 Системы искусственного интеллекта, Б1.Д.Б.27 Оборудование автоматизированного машиностроительного производства, Б1.Д.Б.29 Программирование контроллеров систем автоматизации, Б1.Д.Б.31 Диагностика и надежность автоматизированных систем, Б1.Д.Б.34 Элементы и системы гидропневмоавтоматики, Б1.Д.Б.36 Моделирование систем автоматизации, Б1.Д.В.1 Методы принятия решений и оптимизации систем автоматического управления, Б1.Д.В.3 Программирование оборудования с числовым программным управлением, Б1.Д.В.4 Базы данных систем автоматизации и управления, Б1.Д.В.5 Технологические процессы автоматизированных производств, Б1.Д.В.11 Технические средства автоматизации, Б2.П.В.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Проектирование автоматизированных систем, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен решать задачи автоматизации и механизации технологических процессов производства	ПК*-1-В-1 Понимает основные принципы функционирования и разработки систем автоматизации и управления процессами производства ПК*-1-В-2 Выполняет подготовку технологических процессов и производств к автоматизации	**Знать:** - основные современные принципы разработки локальных и программно - аппаратных комплексов автоматизации; принципы, структуру и функции систем автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями. **Уметь:** - проводить выбор технических средств автоматизации для конкретных систем

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	ПК*-1-В-3 Составляет технические задания на разработку средств автоматизации и механизации технологических процессов	автоматизации и условий эксплуатации при подготовке их к автоматизации. **Владеть:** - методикой составления технического задания и автоматизации действующих производств и технологических процессов.
ПК*-3 Способен решать задачи разработки автоматизированных систем управления предприятием	ПК*-3-В-3 Применяет навыки формирования проектной документации в области автоматизированных систем управления предприятием ПК*-3-В-4 Понимает алгоритмы управления в автоматизированных системах управления технологическими процессами и производствами ПК*-3-В-5 Выполняет обеспечение технологических процессов и производств средствами автоматизации управления	**Знать:** - алгоритмы функционирования и управления различных технологических процессов и автоматизированных систем управления, а также принципы построения различных моделей технологических процессов. **Уметь:** - разрабатывать различные схемы, алгоритмы и модели автоматизированных систем управления с использованием современных средств автоматизированного проектирования. **Владеть:** - современными средствами автоматизированного проектирования, применяемыми в интегрированных системах автоматизации и управления.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**71**	**71**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсового проекта (КП);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.)*	**109** +	**109**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации	48	4	2	12	28
2	Локальные автоматизированные системы управления технологическими процессами	46	4	2	10	28
3	Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов	50	6	4	12	28
4	Интегрированные системы автоматизации и управления	36	4	8		28
	Итого:	180	18	16	34	112
	Всего:	180	18	16	34	112

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.

Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации: модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация. Характеристики и модели оборудования. Основные принципы разработки систем автоматизации и управления: принцип постановки и решения новых задач, системного подхода к проектированию, первого руководителя, непрерывного развития системы, единства информационной базы, комплексности задач, согласования пропускной способности различных звеньев системы, стандартизации и унификации.

Раздел 2. Локальные автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), их функции и структуры. Основы АСУ ТП: информационное, техническое, математическое, организационное, экономическое и другие виды обеспечений. Интеграция АСУ ТП по вертикали: АСУ ТП отрасли, производства, цеха, участка, процесса. Деление АСУ ТП по типу производства: АСУ ТП дискретно - непрерывным, дискретным и непрерывным производством. Деление АСУ ТП по типу принимаемых решений: информационно-справочные системы, информационно-советующие, информационно-управляющие системы. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств, выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем.

Раздел 3. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов.

АСУ ТП базе программно-технических комплексов. Принципы организации связи УВМ с ТОУ. Ввод информации в управляющие программно-технические комплексы, переработка, хранение и выдача информации на дисплей или другие устройства. Организация доступа к устройствам управляющих программно-технических комплексов. Организация векторов прерывания в управляющем программно-техническом комплексе. Центральная часть управляющего программно-технического комплекса. Устройства связи с объектом и формирования сигналов на исполнительные механизмы. Основные режимы работы УВМ в САУТП.

Алгоритмы управления в АСУ ТП. Алгоритмы стабилизации заданного параметра. Инвариантность по управлениям в многомерных системах. Стабилизация по отклонению от неконтролируемых возмущений. Алгоритмы программного управления заданной последовательностью операций.

Обеспечение технологических процессов и производств средствами автоматизации управления.

Раздел 4. Интегрированные системы автоматизации и управления.

Характерные особенности по структуре и по функциям интегрированных систем автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями. Стадии и этапы разработки и внедрения интегрированных систем автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями. Особенности организации работ при создании и внедрении интегрированных систем автоматизации и управления технологическими процессами,

производствами и предприятиями. Средства автоматизированного проектирования, применяемыми в интегрированных системах автоматизации и управления. Подготовка технической документации по автоматизации производства и средств автоматизации.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1-3	Исследование системы автоматического управления наружным освещением	4
2	1-3	Исследование системы автоматического управления исполнительным электродвигателем	4
3	1-3	Исследование системы автоматического регулирования температуры	4
4	1-3	Исследование способов контроля давления в емкости	4
5	1-3	Управление подачей жидкости различными способами по давлению в емкости	4
6	1-3	Исследование способов контроля расхода жидкости в емкости	4
7	1-3	Управление подачей жидкости различными способами по расходу	4
8	1-3	Исследование способов контроля уровня жидкости в емкости	4
9	1-3	Управление подачей жидкости различными способами по уровню в емкости	2
		Итого:	34

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.	2
2	2	Разработка функциональных технологических схем автоматизации с использованием локальных систем автоматического контроля и управления.	2
3	3	Разработка функциональных технологических схем автоматизации с использованием средств централизованного контроля и управления.	4
4	4	Исследование принципов работы и испытание технических средств автоматизации.	2
5	4	Выбор технических средств автоматизации для реализации проекта автоматизации.	2
6	4	Разработка структуры автоматизированной системы управления.	2
7	4	Разработка алгоритмов функционирования автоматизированной системы управления.	2
		Итого:	16

4.5 Курсовой проект (7 семестр)

Целью курсового проектирования является закрепление теоретических и практических знаний по автоматизации технологических процессов и производств и формированию умений по проектированию систем автоматизации технологических процессов.

Примерной темой курсового проектирования является «Проект автоматизации заданного технологического процесса с использованием программно-технических комплексов на микропроцессорной основе управления».

Исходные данные задаются в виде конкретного технологического процесса и технического объекта автоматизации.

Примерные варианты технологических процессов и технических объектов:

- процесс подготовки поверхности изделий перед окрашиванием, объект – установка подготовки поверхности;
- процесс окрашивания изделий в электрическом поле высокого напряжения, объект - установка окрашивания в электрическом поле высокого напряжения;
- процесс окрашивания методом струйного облива, объект – установка окрашивания струйным обливом;
- процесс окрашивания изделий методом электроосаждения, объект - установка окрашивания электроосаждением;
- процесс окрашивания изделий порошковым полимерным материалом, объект – установка окрашивания порошковыми материалами;
- процесс переработки отходов лакокрасочных материалов, объект - установка переработки отходов лакокрасочных материалов;
- процесс каталитического дожигания паров растворителей, объект - установка дожигания паров растворителей;
- процесс сушки, объект – сушильная установка, работающей на природном газе (или с паровым обогревом).

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник : [16+] / О. В. Шишов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 532 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617234 (дата обращения: 08.02.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0622-2. – Текст : электронный.

5.1.2 Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.03 Системный анализ и управление, 27.03.04 Управление в технических системах, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.04.03 Системный анализ и управление, 27.04.04 Управление в технических системах / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. упр. и информатики в техн. системах; Каф. систем автоматизации пр-ва; [В. В. Тугов и др.]. - Ч. 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.59 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 109 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1594-0.. - № гос. регистрации 0321900405. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32414_20161201.pdf

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Дорф, Р. Современные системы управления / Дорф Р., Бишоп Р.; перевод с англ. Б.И. Копылова. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002.- 832 с.

5.2.2 Жежера, Н.И. Технические средства «Метран» в АСУ ТП: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПКГОУОГУ, 2007. - 327 с.

5.2.3 Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости: учебное пособие / М.А. Корнипаев, А.И. Сергеев, Л.В. Галина, Д.А. Проскурин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: Издательско-полиграфический комплекс ОГУ, 2018. – 136 с.

5.2.4 Шишмарев, В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст] : учеб. для вузов / В. Ю. Шишмарев. - Москва : Академия, 2007. - 368 с.

5.2.5 Основы автоматизации. Введение в специальность [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.03 Системный анализ и управление, 27.03.04 Управление в технических системах, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.04.03 Системный анализ и управление, 27.04.04 Управление в технических системах / [Л. В. Галина и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. систем автоматизации пр-ва. - Оренбург : ОГУ. - 2018. – 99 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/65509_20180427.pdf

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2018.

5.3.2 Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2020.

5.3.3 Автоматизация в промышленности: журнал. 81874. - Москва : Агентство "Роспечать", 2020 – 2025.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 http://forum.ascon.ru/index.php/board,15.0.html - Форум пользователей систем КОМПАС, ЛОЦМАН, ВЕРТИКАЛЬ, Корпоративных Справочников и прикладных библиотек. Раздел «Конструкторские и технологические задачи».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система РЕД ОС.

5.5.2 Пакет офисных приложений LibreOffice.

5.5.3 Программная система для организации видео-конференц-связи платформа «МТС Линк».

5.5.4 Система трехмерного моделирования в машиностроении САПР КОМПАС 3D.

5.5.5 Программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий SCADATRACEMODE - КомпанияАдАстра (Москва), Инструментальная система базовой линии бесплатна, доступна после регистрации, режим доступа http://www.adastra.ru/products/dev/free_SCADA/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется учебная аудитория, оснащенная лабораторным стендами «Основы автоматизации производства» и «Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости», комплектами ученической мебели.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, комплектами ученической мебели.

Помещение для самостоятельной работы и курсового проектирования обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.