Минобрнауки России

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

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.6 Проектирование автоматизированных систем»

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

Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.6 Проектирование автоматизированных систем*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 11 от "14" февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства _____ А.И. Сергеев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры САП _____ Д.А. Проскурин
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

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

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Проскурин Д.А., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование у студентов знаний, умений, навыков и компетенций при анализе и проектировании 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;
- овладеть навыками расчёта по выбору типовых технических средств автоматизации для конкретных условий эксплуатации;
- изучить взаимосвязи элементов и систем автоматизации с технологическими процессами и объектами при разработке проектной документации по автоматизации технологических процессов и производств;
- овладеть навыками проектирования функциональных технологических схем автоматизации технологических процессов и производств с использованием локальных средств автоматизации и с использованием программно-аппаратных комплексов на микропроцессорной основе;
- овладеть навыками разработки принципиальных электрических и гидропневматических схем подсистем автоматического управления и контроля по функциональным технологическим схемам автоматизации технологических процессов и производств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Б1.Д.Б.24 Детали машин, Б1.Д.Б.26 Нормирование точности в машиностроении, Б1.Д.Б.29 Программирование контроллеров систем автоматизации, Б1.Д.Б.30 Цифровая промышленность, Б1.Д.Б.33 Вычислительные машины и сети систем автоматизации и управления, Б1.Д.Б.35 Электроника систем автоматического управления, Б1.Д.Б.37 Теория автоматического управления, Б1.Д.В.2 Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах автоматизации и управления, Б1.Д.В.5 Технологические процессы автоматизированных производств, Б1.Д.В.8 Автоматизация технологических процессов и производств, Б1.Д.В.10 Системы диспетчерского управления и сбора данных, Б2.П.В.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика*

Постреквизиты дисциплины: *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 технологическ	ПК*-1-В-1 Понимает основные принципы функционирования и разработки систем автоматизации и управления процессами производства ПК*-1-В-2 Выполняет	**Знать:** содержание и порядок выполнения проектных работ в области автоматизации технологических процессов. **Уметь:** использовать инструментальные программные

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
их процессов производства	подготовку технологических процессов и производств к автоматизации ПК*-1-В-3 Составляет технические задания на разработку средств автоматизации и механизации технологических процессов	средства в процессе проектирования и эксплуатации систем управления; проектировать техническое обеспечение систем автоматизации на базе типовых комплексов технических средств (КТС); формировать технические задания на разработку нетиповых аппаратных и программных средств систем автоматизации. **Владеть:** принципами и методами анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; навыками работы с современными аппаратными и программными средствами для разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов.
ПК*-3 Способен решать задачи разработки автоматизированных систем управления предприятием	ПК*-3-В-1 Понимает основные принципы разработки систем автоматизации и управления предприятием ПК*-3-В-2 Выполняет планирование этапов проектирования автоматизированных систем управления предприятием ПК*-3-В-3 Применяет навыки формирования проектной документации в области автоматизированных систем управления предприятием	**Знать:** основы работы с современными аппаратными и программными средствами проектирования систем управления. **Уметь:** использовать методы проектирования систем автоматизации технологических процессов; применять методы разработки технического предложения по созданию автоматизированных систем. **Владеть:** программными продуктами для моделирования и инженерного анализа автоматизированных систем управления.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**8,25**	**8,25**
Лекции (Л)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания;* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к лабораторным занятиям.*	**135,75**	**135,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации	32				32
2	Локальные автоматизированные системы управления технологическими процессами	38			2	36
3	Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов	36	2		2	32
4	Интегрированные системы автоматизации и управления	38			2	36
	Итого:	144	2		6	136
	Всего:	144	2		6	136

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 и рабочих программ, 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 САУ ТП. 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. Элементы теории дискретных автоматизированных устройств. Алгоритмы оптимального управления. Оптимизация многомерных линейных объектов в статике. Оптимизация нелинейных объектов.

Раздел 4. Интегрированные системы автоматизации и управления. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями, этапы разработки и внедрения. Программные продукты для моделирования и инженерного анализа автоматизированных систем управления.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Разработка функциональных технологических схем автоматизации с использованием локальных систем автоматического контроля и управления	2
2	3	Разработка функциональных технологических схем автоматизации с использованием средств централизованного контроля и управления	2
3	4	Разработка принципиальной пневмоэлектрической схемы управления компрессором, с автоматическим включением резервного компрессора	2
		Итого:	6

4.4 Индивидуальное задание (9 семестр)

Контрольная работа заключается в разработке функциональной схемы автоматизации (ФСА) и спецификации на приборы и средства автоматизации, оформляется на листах формата А4 в соответствии с требованиями стандартов. Функциональная схема автоматизации должна быть выполнена с помощью программ КОМПАС или AutoCAD.

Примеры тем контрольных работ:

- «Разработка ФСА технологического процесса нагрева стальных заготовок в рецеркуляционных печах»;
- «Разработка ФСА вакуумной печи для термической обработки изделий»;
- «Разработка ФСА технологического процесса анодирования алюминиевых сплавов»;
- «Разработка ФСА технологического процесса сборки гидравлических цилиндров»;
- «Разработка ФСА технологического процесса вентиляции гальванических цехов»;
- «Разработка ФСА технологического процесса подготовки поверхности изделий перед окрашиванием»;
- «Разработка ФСА технологического процесса окрашивания изделий в электрическом поле высокого напряжения»;
- «Разработка ФСА технологического процесса окрашивания изделий методом струйного облива»;

«Разработка ФСА технологического процесса окрашивания изделий методом электроосаждения».

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства : учебное пособие / В. Л. Конюх. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 312 с. - ISBN 978-5-905554-53-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027253 (дата обращения: 23.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.1.2 Соколов, М. В. Интеллектуальная система автоматизированного проектирования процессов резания при токарной обработке материалов : монография / М. В. Соколов, К. А. Алтунин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 260 с. - ISBN 978-5-9729-0513-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167722 (дата обращения: 23.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Волкова, Т. В. Основы проектирования компонентов автоматизированных систем : учебное пособие / Т. В. Волкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", - Оренбург : ОГУ, 2016. - 225 с.

5.2.2 Якубов, С. Х. Методы и алгоритмы синтеза и анализа конструкторских и технологических решений в системе автоматизированного проектирования инженерных конструкций и сооружений : монография / С.Х. Якубов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 164 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/monography_5bb46458e6bce1.09900513. - ISBN 978-5-16-013407-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/930430 (дата обращения: 23.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2.3 Шарин, Ю. С. Проектирование элементов и систем автоматизированного производства : учеб. пособие для вузов / Ю. С. Шарин, Б. А. Якимович, Ю. И. Тулаев. - М. : Машиностроение, 1995. Ч. 1 : Контроль размеров при обработке. - 1995. - 112 с.

5.2.4 Кочковская, С. С. Автоматизированное проектирование электрических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. С. Кочковская, С. Н. Сергиенко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Орс. гуманитар.-технол. ин-т (фил.) Федер. гос. бюджет. образоват. учреждения высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Орск : ОГТИ, 2016.

5.2.5 Рахматуллин, Р. Р. Проектирование автоматизированных производств [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / Р. Р. Рахматуллин, А. О. Казаков, А. И. Сердюк; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2012. Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=709

5.2.6 Соснин, О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов / О. М. Соснин. - М. : Академия, 2007. - 240 с.

5.2.7 Хомченко, В. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / В. Г. Хомченко, А. И. Голобурдин, А. В. Федотов. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 1999.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматика и телемеханика: журнал. – М.: Наука, 2013 - 2019.

5.3.2 Автоматизация. Современные технологии: журнал. – М. : Агентство «Роспечать», 2016.

5.3.3 Век качества. Связь: Сертификация, управление, экономика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013 - 2014.

5.3.4 Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013 - 2016.

5.3.5 Логистика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013 - 2015.

5.3.6 Методы менеджмента качества : журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016.

5.3.7 Стандарты и качество: журнал // Стандарты и качество+Business excellence / Деловое соглашение. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2013 - 2016.

5.3.8 Современные технологии автоматизации: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2011, 2013.

5.3.9 Сертификация с приложением « Менеджмент: горизонты ИСО» : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2013.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 http://bigor.bmstu.ru/ - БиГОР. База и Генератор Образовательных Ресурсов на основе Технологии Разделяемых Единиц Контента: автоматизированная обучающая система БиГОР.

5.4.2 http://window.edu.ru/ - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система.

5.4.3 http://www.cals.ru - НИЦ «Прикладная логистика»: сайт группы компаний «Прикладная логистика».

5.4.4 http://www.ec-logistics.ru/ - Учебный центр координационного совета по логистике: сайт учебного центра по обучению логистике.

5.4.5 http://quality.eup.ru/ - quality.eup.ru : сайт о менеджменте качества.

5.4.6 http://www.nicask.ru/ - Научно исследовательский центр систем конструирования.
5.4.7 http://www.cals.ru - НИЦ «Прикладная Логистика».
5.4.8 https://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/&prcid=9&prpid=852?prcid=137&prpid=7
Система трехмерного моделирования КОМПАС–3D.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows.
5.5.2 Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
5.5.3 Система трехмерного моделирования в машиностроении САПР КОМПАС-3D.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского 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 компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.