Минобрнауки России

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

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.15 Системы автоматизации и управления»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Системы автоматизированного проектирования
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.15 Системы автоматизации и управления*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 9 от «20» февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства _____ Д.А. Проскурин
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
09.03.01 Информатика и вычислительная техника _____ Д.А. Проскурин
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Проскурин Д.А., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Формирование у студентов знаний, умений, навыков и компетенций при анализе конструкций, принципов действия и использования элементов и систем автоматизации и управления технологических процессов и объектов.

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 разработки принципиальных электрических и гидропневматических схем подсистем автоматического управления и контроля 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.В.1 Микропроцессорные системы в технической подготовке производства*

Постреквизиты дисциплины: *ФДТ.2 Системы и технологии цифрового производства*

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*-5 Способен применять системы автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности	ПК*-5-В-2 Формирует техническую документацию с применением систем автоматизированного проектирования и конструирования ПК*-5-В-6 Понимает принципы проектирования систем автоматизации и управления	**Знать:** классификацию типовых САУ и порядок выполнения проектных работ в области систем автоматизированного проектирования. **Уметь:** использовать логические элементы на золотниково-клапанных гидропневматических САУ. **Владеть:** навыками проектирования элементов и систем мембранной и струйной техники; современных аппаратных и программных средств для разработки проектов по системам автоматизации и управления.
ПК*-6 Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированных	ПК*-6-В-6 Формирует техническую документацию согласно стандартов систем автоматизированного проектирования	**Знать:** Условные графические обозначения элементов систем автоматизации производства **Уметь:** использовать современные методы проектирования систем автоматизации и управления; применять методы разработки технического предложения по

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
систем		созданию автоматизированных систем. **Владеть:** современными программными продуктами для моделирования и инженерного анализа электрических, электронных и комбинированных САУ.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**35,25**	**35,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- 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 рубежному контролю и т.п.)*	**108,75**	**108,75**
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	Общие положения о САУ и жидкостной и газообразной средах, используемых в САУ.	26	2			24
2	Золотниково-клапанные гидропневматические САУ.	32	6			26
3	Мембранные и струйные гидропневматические САУ.	28	4			24
4	Электрические, электронные и комбинированные САУ.	58	6		16	36
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие положения о САУ и жидкостной и газообразной средах, используемых в САУ. Классификация типовых САУ и государственная система приборов. Течение жидкости в трубопроводах и в щелях сопряжений. Режимы течения жидкости в трубопроводах и в щелях сопряжений гидроагрегатов. Критерий подобия Рейнольдса. Способы получения и преобразования энергии в гидропневматических САУ.

Раздел 2. Золотниково-клапанные гидропневматические САУ. Направляющая и регулирующая гидравлическая и пневматическая аппаратура золотниково-клапанных САУ. Логические элементы на золотниково-клапанных гидропневматических САУ. Вспомогательные устройства золотниково-клапанных САУ. Примеры схем управления исполнительными механизмами с использованием логических элементов на золотниково-клапанных устройствах.

Раздел 3. Мембранные и струйные гидропневматические САУ. Элементы и системы мембранной и струйной техники средств автоматизации. Системы элементов струйной техники "Волга" и СМСТ-2. Логические элементы и элементы памяти системы "Волга": ИЛИ-НЕ ИЛИ, И-НЕ И на два входа с запретом, триггеры на два и четыре входа. Струйные аналоговые усилители с односторонним или двухсторонним подпором, струйные усилители с инверсным выходом. Струйные формирователи тактовых импульсов. Устройства пневматических цифровых средств автоматизации.

Раздел 4. Электрические, электронные и комбинированные САУ. Контрольно-измерительные приборы давления, разрежения, расхода и количества среды, температуры и физико-химических свойств среды. Электронные и пневматические регуляторы (автономные). Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства. Схемы ввода и усиления сигналов от аналоговых и дискретных датчиков в микропроцессорную систему управления. Аналого-цифровое преобразование сигналов от измерительных преобразователей в МСУ и размещение данных в памяти системы управления.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и регулятором ТРМ1 ОВЕН	2
2	4	Контроль давления в емкости с помощью реле давления, реализованного на измерителе-регуляторе типа ТРМ1 и датчике давления, управление подачей жидкости дискретной задвижкой	2
3	4	Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и управлением от ПЭВМ	2
4	4	Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью счетчика-расходомера, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и регулятором ТРМ1 ОВЕН	2
5	4	Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью электромагнитного расходомера, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и регулятором ТРМ1 ОВЕН	2
6	4	Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью счетчика-расходомера, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и управлением от ПЭВМ	2
7	4	Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости задвижкой с аналоговым управлением и регулятором ТРМ1 ОВЕН	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
8	4	Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и управлением от ПЭВМ	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Ленский, М. С. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / М. С. Ленский. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171503

5.1.2 Фельдман, В. М. Средства промышленной автоматики на отечественных микропроцессорах : учебное пособие / В. М. Фельдман, А. В. Глухов, В. А. Прилипко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 169 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218705

5.1.3 Автоматика. Принципиальные и функциональные схемы систем автоматического управления : учебное пособие / составитель А. В. Рожнов. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/252035

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 Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации и управления [Текст] : учеб. пособие для студентов / Н. И. Жежера.- 2-е изд., перераб. и доп. - Оренбург : ОГУ, 2001. - 81 с.

5.2.4 Жежера, Н. И. Автоматизация испытаний изделий на герметичность [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Н. И. Жежера; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.41 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. - 475 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/822_20110725.pdf.

5.2.5 Жежера, Н. И. Функциональные блоки "Master SCADA" автоматизации технологических процессов и производств [Текст] : учеб. пособие / Н. И. Жежера. - Оренбург : ОГУ, 2006. - 234 с

5.2.6 Жежера, Н. И. Проектирование АСУ ТП на основе "Дельта В" [Текст] : учеб. пособие / Н. И. Жежера. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006. - 499 с.

5.2.7 Жежера, Н. И. Расчеты по выбору гидронасосов, гидроцилиндров и гидравлических и пневматических трубопроводов систем автоматизации и управления [Текст] : учеб.-метод. пособие / Н. И. Жежера. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 39 с.

5.2.8 Жежера, Н. И. Модули и блоки пневматической системы циклового программного управления исполнительными механизмами технологического оборудования [Текст] : учеб. пособие / Н. И. Жежера. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2003. - 66 с.

5.2.9 Жежера, Н. И. Исследование предохранительных и перепускных клапанов гидравлических систем автоматизации и управления [Текст] : монография / Н. И. Жежера; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 166 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Программные продукты и системы : журнал. – Москва : Агентство «Роспечать», 2003 – 2017, 2020, 2024.

5.3.2 Информационные технологии в проектировании и производстве : журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2013 – 2024, 2019 – 2024.

5.3.3 Радио : журнал – М. : Роспечать, 2005 – 2024.

5.3.4 Автоматика и телемеханика: журнал. – Москва: Агентство «Роспечать», 2015-2024.

5.3.5 Измерительная техника: журнал. - М. : Стандартинформ, 1979 - N 6, 1987-1992, 2003-2023: № 1 - 12, 2010 и 2012 – 2014: № 1 – 11, 2015: N 1.

5.3.6 Контрольно-измерительная техника: экспресс-информация: журнал. - М. : ВИНиТИ, 1987-1993 - № 1 - 48.

5.3.7 Приборостроение и средства автоматизации: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2007 - № 3 – 12, 2013 - № 1 - 6, 2014. - № 1 – 11.

5.3.8 Автоматизация и современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 1992 – 2022 - № 1-12, 2023. - № 1-6.

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.nicask.ru/ - Научно исследовательский центр систем конструирования.

http://www.cals.ru - НИЦ «Прикладная Логистика».

https://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/&prcid=9&prpid=852?prcid=137&prpid=7 Система трехмерного моделирования КОМПАС–3D.

5.4.2 Измерительные преобразователи и датчики. - Режим доступа: http://www.studmed.ru/docs/document29636?view=6

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система РЕД ОС.

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.

5.5.4 Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. –[Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.

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 «Система автоматического управления расхода» и «Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости», комплектами ученической мебели.

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