

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный
университет» (КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Средства автоматизации и управления

Направление подготовки: *27.03.04 Управление в технических системах*

Направленность: *Информационное и техническое обеспечение
цифровых систем управления*

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома 2021

Рабочая программа дисциплины «Средства автоматизации и управления» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования №871 от 31.07.2020 г.

Разработал: Смирнов Максим Александрович, доцент кафедры АМТ КГУ, к.т.н.

Рецензенты: Олоничев Василий Вадимович, доцент кафедры АМТ КГУ, к.т.н., доцент

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой профессор,

доктор технических наук Староверов Борис Александрович

Протокол заседания кафедры № 9 от 12.05.2021 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 9 от 09.06.2022 г.

Заведующий кафедрой Автоматики и микропроцессорной техники

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 6 от 21.04.2023 г.

Заведующий кафедрой Автоматики и микропроцессорной техники

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний, умений, навыков работы с современными средствами автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

Задачи дисциплины:

— формирование у студентов знаний устройства, принципа действия, методов на- стройки современных отечественных и зарубежных средств автоматизации и управления;

— развитие у студентов навыков и умений разрабатывать системы управления техно- логическими процессами на базе современных средств автоматизации и управления;

— приобретение студентами опыта работы с современными аппаратными и про- граммными средствами автоматизации и управления.

2. Перечень планируемых результатов обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить компетенцию:

ОПК-8 – способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание.

Код и содержание индикаторов компетенции:

ИОПК-8.1. Знает принципы действия и функционирования аналоговых и микропроцессорных средств автоматизации и управления.

ИОПК-8.2. Умеет выбирать типовые средства автоматизации, необходимые для реализации заданных алгоритмов регулирования и управления.

ИОПК-8.3. Имеет навыки настройки, конфигурации, наладки и эксплуатации средств автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

Таким образом, обучающийся должен:

знать:

— принципы действия и функционирования аналоговых и микропроцессорных средств автоматизации и управления;

— принципы построения систем управления технологическими процессами на базе современных средств автоматизации;

— способы конструирования, методы расчета отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления с заданными характеристиками и алгоритмами функциони- рования.

уметь:

— выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;

— осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования си- стем и средств автоматизации и управления;

— рассчитывать и проектировать отдельные блоки и устройства систем автоматиза- ции и управления.

владеть:

— навыками работы с современными аппаратными и программными средствами авто- матизации;

— навыками настройки, конфигурации средств автоматизации и управления техноло- гическими процессами и производствами;

- навыками расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации;
- навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана (Б1.О.34). Изучается на 4 курсе очного обучения (7 семестр).

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: «Теория автоматического управления», «Теория цифровых систем управления», «Электрические машины и аппараты», «Автоматизированный электро-, гидро- и пневмопривод», «Технические средства измерений», «Микросхемотехника», «Микропроцессорная техника».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: «Средства и методы управления в робототехнических системах», «Автоматизированные системы управления техническими объектами» (междисциплинарный проект), преддипломная практика.

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5
Общая трудоемкость в часах	180
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	72
Лекции	34
Практические занятия	–
Лабораторные занятия	34
Самостоятельная работа в часах	73,65
Форма промежуточной аттестации	36-ЭКЗ.

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося (в часах)

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	34
Практические занятия	–
Лабораторные занятия	34
Консультации	–
Зачет/зачеты	–
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	–
Курсовые проекты	–
Всего	68,35

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лабор.	
1	Принципы построения средств автоматизации и их состав	18	4	-	4	10
2	Аналоговые средства автоматизации	22	6	-	6	10
3	Цифровые средства автоматизации	25	6	-	6	13
4	Комплексы средств автоматизации	27	6	-	8	13
5	Автоматизированные системы управления технологическим процессом	26,65	6	-	8	12,65
6	Пневматические и гидравлические средства автоматизации	18	6	-	2	15
	Всего	141,65	34	-	34	73,65
	Контроль (экзамен)	36				
	ИКР	2,35				
	Итого:	180	34	-	34	73,65

5.2. Содержание

Раздел 1. Принципы построения средств автоматизации и их состав

Основные понятия и определения предметной области. Государственная система приборов: измеряемые и регулируемые величины ГСП; системотехнические принципы ГСП; структура, ветви, сигналы ГСП. Состав средств автоматизации.

Раздел 2. Аналоговые средства автоматизации

Классификация автоматических регуляторов. Технические структуры промышленных регуляторов. Принцип функциональной обратной связи. Структуры и принципы работы аналоговых регуляторов с исполнительным механизмом постоянной скорости. Структуры и принципы работы релейно-импульсных регуляторов с исполнительным механизмом постоянной скорости.

Раздел 3. Цифровые средства автоматизации

Структура и принципы работы цифровых регуляторов. Конфигурируемые регуляторы. Промышленные контроллеры. Программируемые логические контроллеры: классификация, архитектура, принцип функционирования. Технологические языки программирования промышленных контроллеров. Промышленные шины. Протоколы обмена данными в промышленной автоматике.

Раздел 4. Комплексы средств автоматизации

Унифицированные, агрегатные, программно-технические комплексы. Принципы построения автоматических систем с использованием типовых комплексов средств автоматизации и управления.

Раздел 5. Автоматизированные системы управления технологическим процессом

Структура современного автоматизированного предприятия. Понятие АСУ ТП. Состав АСУ ТП. Классификация АСУ ТП. Обеспечение АСУ ТП.

Раздел 6. Пневматические и гидравлические средства автоматизации
Пневматические и гидравлические средства автоматизации: общие сведения и принципы конструирования.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

№	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Принципы построения средств автоматизации и их состав	Самостоятельное изучение тем: «Этапы развития средств автоматизации и управления»; «Основные системотехнические принципы построения средств автоматизации и управления»; «Исполнительные механизмы и регулирующие органы». Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе №1, оформление отчета, подготовка к защите.	10	Внимательно изучите материалы лекций, соответствующие разделы литературы [2–6, 8, 10, 12].	Самоконтроль; защита лабораторных работ; контрольный опрос.
2	Аналоговые средства автоматизации	Самостоятельное изучение тем: «Законы регулирования»; «Принципы конструирования автоматических регуляторов»; «Регуляторы прямого действия». Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе №2, оформление отчетов, подготовка к защите.	10	Внимательно изучите материалы лекций, соответствующие разделы литературы [2–4, 6, 8, 11, 12].	Самоконтроль; защита лабораторных работ; контрольный опрос.
3	Цифровые средства автоматизации	Самостоятельное изучение тем: «Промышленные компьютеры»; «Одноплатные контроллеры и компьютеры». Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе №3, оформление отчетов, подготовка к защите.	13	Внимательно изучите материалы лекций, соответствующие разделы литературы [1–7, 9, 10, 12, 15–17].	Самоконтроль; защита лабораторных работ; контрольный опрос.
4	Комплексы средств автоматизации	Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе №4,	13	Внимательно изучите материалы лекций, соответствующие разделы литературы [2–4, 6, 12, 15–17].	Самоконтроль; защита лабораторных работ; контрольный опрос.

		оформление отчетов, подготовка к защите.			
5	Автоматизированные системы управления технологическим процессом	Самостоятельное изучение темы: «Обеспечение АСУ ТП». Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе №5, оформление отчетов, подготовка к защите.	12,65	Внимательно изучите материалы лекций, соответствующие разделы литературы [5, 7, 12, 15–17].	Самоконтроль; защита лабораторных работ; контрольный опрос.
6	Пневматические и гидравлические средства автоматизации и управления	Самостоятельное изучение темы: «Гидравлические средства автоматизации». Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе №6, оформление отчетов, подготовка к защите.	10	Внимательно изучите материалы лекций, соответствующие разделы литературы [3, 4, 6, 8, 11, 12].	Самоконтроль; защита лабораторных работ; контрольный опрос.
	Итого:		73,65		

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

№	Тема работы	Методические указания
1	Исследование принципа работы исполнительных механизмов типа МЭО. Исследование конструкции и характеристик регулирующих органов.	[12]
2	Исследование работы аналоговых регуляторов.	[12]
3	Исследование системы позиционного регулирования на базе микропроцессорного регулятора ТРМ151.	[12]
4	Технологическое программирование регулирующего малоканального контроллера.	[12]
5	Построение систем управления на базе программно-технического комплекса «КОНТАР».	[12]
6	Исследование электропневматического преобразователя.	[12]

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

1. Беккер В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: учеб. пособие / В. Ф. Беккер. – М.: РИОР, 2015. – 140 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404654&spec=1>.

2. Ившин В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учеб. пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 400 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=553605&spec=1>.

3. Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления: учеб. пособие / Ю. А. Смирнов. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 456 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/91063/#1>.

4. Старостин А. А. Технические средства автоматизации и управления: учеб. пособие / А. А. Старостин, А. В. Лаптева. – М.: Флинта, 2017. – 168 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=959347&spec=1>.

5. Шишов О. В. Современные технологии промышленной автоматизации: учеб. пособие / О. В. Шишов. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 368 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364093&sr=1.

6. Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления: учеб. пособие / О. В. Шишов. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 396 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=973005&spec=1>.

б) дополнительная:

7. Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – М.: Гор. Линия-Телеком, 2013. – 606 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443651&spec=1>.

8. Жила В. А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения: учебник / В. А. Жила. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 238 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=502707&spec=1>.

9. Игнатъев В. В. Программируемые контроллеры: учеб. пособие / В. В. Игнатъев и др. – Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2016. – 137 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989934&spec=1>.

10. Пинигин К. Ю. Микроконтроллерные устройства автоматики: учеб.-метод. пособие / Пинигин К. Ю., Жмудь В. А. – Новосибирск : Изд-во НГТУ. – 2012. – 96 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546581&spec=1>.

11. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике / Под ред. А. В. Калининченко. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 564 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=554774&spec=1>.

в) методические указания:

12. Смирнов М. А. Средства автоматизации и управления: уч.-мет. пособие к выполнению лабораторных работ. – Костром. гос. ун-т, 2015. – 80 с. – Режим доступа: ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/sma/SAU/SAU_LABS.pdf.

13. Смирнов М. А. Средства автоматизации и управления: методические указания к выполнению курсовой работы. – Кострома: Костром. гос. ун-т, 2015. – 10 с. – Режим доступа: ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/sma/SAU/SAU_KR.pdf.

г) руководящие документы:

14. Правила оформления текстовых документов: руководящий документ по оформлению рефератов, отчетов о лабораторных работах, практиках, пояснительных записок к курсовым проектам и выпускным квалификационным работам / А. В. Басова, С. В. Боженко, Т. Н. Вахнина и др.; под общ. ред. О. В. Тройченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кострома: Изд-во Костром. гос. ун-та, 2017. – 47 с. – Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>.

д) периодические издания:

15. Автоматизация и современные технологии. – Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>.

16. Автоматика и телемеханика. – Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>.

17. Промышленные АСУ и контроллеры. – Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы

1. Федеральный портал «Российское образование».
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации.
3. Энциклопедия АСУ ТП. – Режим доступа: <http://www.bookasutp.ru>.

Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Лань».
1. ЭБС «Университетская библиотека online».
2. ЭБС «Znaniium».

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционная аудитория должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран).

Лаборатория должна быть оснащена современными типовыми средствами автоматизации (аналоговые и цифровые регулирующие устройства (в том числе конфигурируемые регуляторы и программируемые логические контроллеры); исполнительные устройства (исполнительные механизмы и регулирующие органы); датчики (аналоговые и интеллектуальные)) и необходимым программным обеспечением (лицензионное программное обеспечение не используется).