

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
УПРАВЛЕНИЯ**

направление подготовки «(27.04.04) Управление в технических системах»
направленность «Интеллектуальные системы адаптивного управления»
Квалификация выпускника: магистр

**Кострома
2021**

Рабочая программа дисциплины **«Интегрированные системы автоматизированного управления»** разработана:

- в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС ВО Утвержден приказом Минобрнауки России № 942 от 11.08.2020;

- в соответствии с учебным планом направления подготовки «27.04.04 Управление в технических системах» направленность: Интеллектуальные системы адаптивного управления.

Разработал: Саликова Елена Владимировна, доцент, канд. техн. наук, доцент

Рецензенты: Лапшин Валерий Васильевич, профессор, доктор техн. наук, доцент

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой автоматике и микропроцессорной техники:

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

Протокол заседания кафедры № 9 от 12.05.2021г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Автоматики и микропроцессорной техники:

Протокол заседания кафедры № 8 от 04.03.2022 г.

Заведующий кафедрой автоматики и микропроцессорной техники:

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

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Автоматики и микропроцессорной техники:

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 и навыков работы в современных интегрированных системах автоматизированного проектирования и управления.

Задачи дисциплины: научить проводить выбор технических и программных средств и применять их в соответствии с поставленной задачей.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ПК-2: Способен выполнять разработку и техническую поддержку инфокоммуникационных систем и их составляющих.

Код и содержание индикаторов компетенции:

ИПК-2.1: умеет применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления

ИПК-2.2: выполняет техническую поддержку инфокоммуникационных систем и их составляющих.

Знать:

- современные инструментальные средства и интегрированные среды поддержки разработки и эксплуатации инфокоммуникационных систем и их составляющих;
- характеристики и возможности систем сквозного проектирования для моделирования и анализа схем в различных режимах с учетом разброса параметров и стабилизирующих факторов;
- методы работы в системах сквозного проектирования при разработке и совершенствовании программно-технических средств и систем автоматизации и управления;

Уметь:

- проводить выбор программных средств в соответствии с поставленной задачей;
- применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления, в том числе инфокоммуникационных систем и их составляющих;

Владеть:

- навыками работы с нормативными документами и справочной литературой;
- методами разработки систем управления;
- профессиональной терминологией;
- навыками работы с программами сквозного проектирования и SCADA-системами;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана, блок 1. Изучается в 1 семестре обучения.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- Проектирование систем адаптивного управления и инфокоммуникаций
- Многоуровневые цифровые системы управления технологическими процессами
- Технологическая (проектно-технологическая) 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 | 3 |
| Общая трудоемкость в часах | 108 |
| Аудиторные занятия в часах, в том числе: | - |
| Лекции | 16 |
| Практические занятия | - |
| Лабораторные занятия | 16 |
| Практическая подготовка | - |
| Самостоятельная работа в часах | 37,65 |
| Форма промежуточной аттестации | Экзамен |

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

| Виды учебных занятий | Очная форма |
|-------------------------|--------------|
| Лекции | 16 |
| Практические занятия | - |
| Лабораторные занятия | 16 |
| Консультации | 2 |
| Зачет/зачеты | - |
| Экзамен/экзамены | 0,35 |
| Курсовые работы | - |
| Курсовые проекты | - |
| Практическая подготовка | - |
| Всего | 34,35 |

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

5.1 Тематический план учебной дисциплины

| № | Название раздела, | Всего | Аудиторные занятия | Самостоятельн |
|---|-------------------|-------|--------------------|---------------|
|---|-------------------|-------|--------------------|---------------|

| | темы | з.е/час | Лекц. | Практ. | Лаб. | ая работа |
|---|---|---------|-------|--------|------|-----------|
| 1 | Структура и состав ИСАУ. Тенденции развития. | 8 | 2 | - | - | 6 |
| 2 | Иерархическая организация ИСАУ Типовая архитектура. Типовые функции уровней управления ИС | 8 | 2 | - | - | 6 |
| 3 | Стадии создания ИСАУ Компоненты ИСАУ. | 10 | 4 | | | 6 |
| 4 | Единое информационное пространство. Средства передачи информации в ИС. Обеспечение структурной надежности ИСАУ | 10 | 4 | - | - | 6 |
| 5 | Общая характеристика программного обеспечения ИСАУ | 17 | 2 | - | 8 | 7 |
| 6 | Инструментальные средства и интегрированные среды поддержки разработки и эксплуатации ИС ведущих мировых производителей. SCADA-системы | 16,65 | 2 | | 8 | 6,65 |
| 7 | ИКР | 2,35 | | | | |
| 8 | Экзамен | 36 | | | | 36 |
| | Итого: | 108 | 16 | - | 16 | 73,65 |

5.2. Содержание:

1. Структура и состав ИСАУ. Тенденции развития. Функциональное моделирование компонентов автоматизированного производства. Основные

принципы управления ИС.

Структура управляющих функций АСУ. Принципы технической реализации АСУ. Обобщенная техническая структура автоматизированных систем управления технологическими процессами (получения, преобразования, переработки, передачи, хранения и отображения информации, воздействия на управляемый технологический процесс). Характеристика технических средств измерительной, исполнительной и информационно-управляющей частей АСУ. Основные принципы построения информационно-управляющей части АСУ.

2. Иерархическая организация ИСАУ Типовая архитектура. Типовые функции уровней управления ИС. Основные принципы построения информационно-управляющей части АСУ.

3. Стадии создания ИСАУ. Предпроектные работы: технико-экономическое обоснование, техническое задание. Технический проект, рабочий проект, организация проектирования, классификация методов проектирования. Роль человека в ИАСУ.

Компоненты ИСАУ. Основные компоненты ИС: информационные системы, управляющие системы. Общие принципы построения АСУ ТП, частные принципы построения АСУ ТП. Программно-технические комплексы (ПТК). Виды обеспечения АСУТП.

4. Единое информационное пространство. Средства передачи информации в ИС. Обеспечение структурной надежности ИСАУ Техническое, информационное и организационное ПО. Понятие, особенности и уровни промышленных сетей. Сравнение протоколов передачи данных HART, Industrial Ethernet, Foundation Fieldbus, CAN, Modbus, их достоинства и недостатки. Физический и канальный уровни сети Profibus. Распределение функций управления

5. Общая характеристика программного обеспечения ИСАУ

6. Инструментальные средства и интегрированные среды поддержки разработки и эксплуатации ИС ведущих мировых производителей. SCADA-системы Назначение и функции SCADA. Состав и функциональные возможности SCADA. TRACE MODE, Master- SCADA.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Задание | Часы | Методические рекомендации по выполнению задания (при необходимости) | Форма контроля |
|-------|--|---------------------------------|------|---|--|
| 1 | Структура и состав ИСАУ. Тенденции развития. | Изучение лекционного материала. | 6 | Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст; – выделите главное; | Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание |

| | | | | | |
|---|---|---|------|---|---|
| | | | | составьте план [1], [2], [3], [10], [12]. | |
| 2 | Иерархическая организация ИСАУ Типовая архитектура . Типовые функции уровней управления ИС | Изучение лекционного материала. | 6 | Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст; – выделите главное; составьте план [1], [2], [3], [10], [12]. | Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание |
| 3 | Стадии создания ИСАУ Компоненты ИСАУ. | Изучение лекционного материала. | 6 | Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст. выделите главное, составьте план [1], [2], [3], [10], [12]. | Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание |
| 4 | Единое информационное пространство. Средства передачи информации в ИС. Обеспечение структурной надежности ИСАУ | Изучение лекционного материала. | 7 | Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст. – выделите главное, составьте план [1], [2], [3], [10], [12]. | Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание |
| 5 | Общая характеристика программного обеспечения ИСАУ | Изучение лекционного материала. Оформление отчета по лабораторной работе | 6,65 | Изучение лекционного материала: внимательно прочитайте текст. выделите главное, составьте план [1], [3], [8], [11], [12]. Отчет по | Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание Защита лабораторных работ |

| | | | | | |
|---|--|--|--------------|--|---|
| | | | | лабораторным работам подготовить в соответствии с методическими указаниями [7]. | |
| 6 | Инструментальные средства и интегрированные среды поддержки разработки и эксплуатации ИС ведущих мировых производителей. SCADA-системы | | | Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст. – выделите главное, составьте план [4], [8], [14]. Отчет по лабораторным работам подготовить в соответствии с методическими указаниями [5]. | Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание Защита лабораторных работ |
| 7 | Экзамен | | 36 | | |
| | ИТОГО | | 73,65 | | |

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа 1. Разработка электронного узла в Delta Design. Моделирование электронных устройств. Методические указания [7].

Лабораторная работа 2. Разработка электронного узла в Delta Design. Разработка УГО и посадочных мест компонентов. Методические указания [7].

Лабораторная работа 3. Разработка электронного узла в Delta Design. Разработка схемы электрической принципиальной и перечня элементов. Методические указания [7].

Лабораторная работа 4. Разработка электронного узла в Delta Design. Работа в автотрассировщике Topor. Методические указания [7].

Лабораторная работа 5. Разработка системы регулирования параметров в TRACE MODE 6.0. Работа в *Навигаторе* проекта (создание дерева проекта). Методические указания [5].

Лабораторная работа 6. Разработка системы регулирования параметров в TRACEMODE 6.0. Разработка *Программы*. Методические указания [5].

Лабораторная работа 7. Разработка системы регулирования параметров в TRACEMODE 6.0. Разработка *Экрана (APM)*. Методические указания [5].

Лабораторная работа 8. Разработка системы регулирования параметров в TRACEMODE 6.0. Отладка проекта. Методические указания [5].

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

а) основная:

1. Юсупов, Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие : [16+] / Р. Х. Юсупов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 133 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. –
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493900> (дата обращения: 24.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0229-3. – Текст : электронный.
2. Герасимов, А. В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / А. В. Герасимов ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 123 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. –
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500884> (дата обращения: 24.05.2021). – Библиогр.: с. 111-112. – ISBN 978-5-7882-1987-5. – Текст : электронный.
3. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / В.В. Тугов, А.И. Сергеев, Д.А. Проскурин, А.Л. Коннов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра управления и информатики в технических системах, Кафедра систем автоматизации производства. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления. - 110 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1594-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469723>

б) дополнительная

4. Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы / И. А. Елизаров, А. А. Третьяков, А. Н. Пчелинцев и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 160 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. –
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444643> (дата обращения: 24.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1469-6. – Текст : электронный.
5. Саликова, Е. В. Разработка автоматизированной системы управления в интегрированной инструментальной системе TRACE MODE 6.0 : учеб. пособие спец. 220301 "Автоматиз. технолог. процессов и произв.". - Кострома : КГТУ, 2008. 71 с. – 30 шт.
Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>
6. Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: Проектирование и разработка : учебно-практическое

пособие / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 564 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-9729-0116-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444435>

7. Саликова, Е. В. Проектирование электронных устройств в системе Delta Design. Оформление конструкторской документации : учебное пособие / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Костромской государственный университет. - Кострома : КГУ, 2020. - 98, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 85-86. - ISBN 978-5-8285-1065-8 : 28.96.

8. САПР и графика, журнал, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>

9. Современная электроника, журнал, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>

10. Промышленные АСУ и контроллеры, журнал, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>

11. Автоматика и телемеханика, журнал, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>

12. Автоматизация и современные технологии, журнал, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>

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

Курс дисциплины в СДО является дополнением к проведению занятий в очном формате.

Элементами курса являются конспекты по основным темам дисциплины в формате .pdf, контрольные вопросы для самопроверки, ссылка для скачивания необходимого программного обеспечения, варианты заданий для выполнения лабораторных работ, список рекомендуемой литературы.

Информационно-образовательные ресурсы:

Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс],

URL:<http://vsegost.com/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>

2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

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

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с установленным программным обеспечением:

- лицензионное программное обеспечение: Delta Design. Лицензионный договор № ЭР-220317 от 22.03.2017
- свободно распространяемое программное обеспечение: TRACE MODE, Master- SCADA
- необходимое программное обеспечение - офисный пакет.