

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интегрированные системы управления

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность: Информационное и техническое обеспечение цифровых систем управления

Квалификация выпускника: бакалавр

Кострома
2025

Рабочая программа дисциплины «Интегрированные системы управления» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом «Управление в технических системах», утвержденным приказом Минобрнауки России № 871 от 31.07.2020 г.

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



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



ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой АМТиТМ



Лапшин Валерий Васильевич, профессор, доктор техн. наук, доцент
Протокол заседания кафедры № 8 от 21.05.2025 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры автоматизации, микропроцессорной техники и технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № ___ от _____ 20__ г.

(ФИО), ученая степень, ученое звание

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и навыков работы с современными интегрированными системами автоматизированного управления, их разработкой и технической поддержкой.

Задачи дисциплины: научить проводить выбор технических и программных средств в соответствии с поставленной задачей управления технологическими процессами и производствами, в том числе для инфокоммуникационных систем и управления беспилотными аппаратами.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ОПК-5: Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Код и содержание индикаторов компетенции:

ИОПК-5.1: умеет проводить анализ и выбор интегрированных систем управления для решения поставленных задач в области управления в технических системах.

ИОПК-5.2: умеет выполнять разработку отдельных блоков и устройств в области управления в технических системах в соответствии с техническим заданием и учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

знать:

- технологию автоматизированного проектирования средств и систем управления процессами в технических системах;
- характеристики и возможности SCADA-систем для разработки проектов систем управления технологическими процессами;

уметь:

- проводить выбор программных средств в соответствии с техническим заданием и учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;
- применять научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств с учетом развития науки, техники и технологии в области управления при проектировании систем автоматизированного управления;

владеть:

- навыками работы в SCADA-системах;
- методами разработки систем управления и проектов модернизации в области управления в технических системах.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, блок 1(Б1.О.33). Изучается в 7 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- Микропроцессорная техника
- Интегрированные системы проектирования

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- Автоматизация управления жизненным циклом продукции;
- Автоматизированные системы управления техническими объектами (междисциплинарный проект):
- Проектная практика.

4. Объем дисциплины

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

| Виды учебной работы, | Очная форма | Очно-заочная | Заочная |
|--|-------------|--------------|---------|
| Общая трудоемкость в зачетных единицах | 5 | - | - |
| Общая трудоемкость в часах | 180 | - | - |
| Аудиторные занятия в часах, в том числе: | | - | - |
| Лекции | 16 | - | - |
| Практические занятия | | - | - |
| Лабораторные занятия | 50 | - | - |
| Практическая подготовка | | - | - |
| Самостоятельная работа в часах | 75,65 | - | - |
| Форма промежуточной аттестации | экзамен | - | - |

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

| Виды учебных занятий | Очная форма | Очно-заочная | Заочная |
|-------------------------|--------------|--------------|----------|
| Лекции | 16 | - | - |
| Практические занятия | - | - | - |
| Лабораторные занятия | 50 | - | - |
| Консультации | 2 | - | - |
| Зачет/зачеты | - | - | - |
| Экзамен/экзамены | 0,35 | - | - |
| Курсовые работы | - | - | - |
| Курсовые проекты | - | - | - |
| Практическая подготовка | - | - | - |
| 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 з.е/час | Аудиторные занятия | | | Самостоятельная работа |
|---|--|---------------|--------------------|--------|------|------------------------|
| | | | Лекц. | Практ. | Лаб. | |
| 1 | Стадии и этапы проектирования систем управления | 12 | 2 | - | - | 10 |
| 2 | Интегрированные системы проектирования и управления производствами отрасли | 17 | 4 | - | - | 13 |
| 3 | SCADA-системы. Основные характеристики | 14 | 2 | | | 12 |
| 4 | Отечественные SCADA-системы | 53,65 | 4 | - | 34 | 15,65 |
| 5 | Зарубежные SCADA-системы | 12 | 2 | - | - | 10 |
| 6 | Системы управления беспилотными | 33 | 2 | | 16 | 15 |

| | | | | | | |
|---|------------|------|----|---|----|-------|
| | аппаратами | | | | | |
| 7 | ИКР | 2,35 | | | | |
| 8 | Экзамен | 36 | | | | |
| | Итого: | 180 | 16 | - | 50 | 75,65 |

5.2. Содержание:

1. Стадии и этапы проектирования систем управления. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Проектирование: от технического задания к технологической документации.
2. Интегрированные системы проектирования и управления производствами отрасли. Математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных систем управления. Программно-технические средства для построения интегрированных систем управления.
3. SCADA-системы. Основные характеристики. Их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами отрасли. Представление данных в SCADA системах. Аспекты использования SCADA-систем. HMI-системы. Примеры применяемых в отрасли SCADA- систем.
4. Отечественные SCADA-системы.
Trace Mode 7: общая характеристика, состав системы. Технология интегрированной разработки проектов.
Мастер-SCADA. Назначение и основные возможности. Состав системы. Технология интегрированной разработки проектов.
SCADA-система «Круг». Назначение и основные возможности. Состав системы. Технология интегрированной разработки проектов.
5. Зарубежные SCADA-системы. Сравнительная характеристика и области применения.
6. Системы управления беспилотными аппаратами. Комплекс программно-аппаратных решений, обеспечивающих автономное или дистанционное управление летательными устройствами без пилота на борту. Обеспечение стабильного, точного и безопасного перемещение в сложных условиях. Алгоритмы управления. Искусственный интеллект и машинное обучение.

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 | Стадии и этапы проектирования систем управления | Изучение лекционного материала. | 10 | Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст; – выделите главное; составьте план [1], [2]. | Групповая беседа по теме, ответы на вопросы |
| 2 | Интегрированные системы проектирования и управления производствами и отрасли | Изучение лекционного материала. | 13 | Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст; – выделите главное; – составьте план [1], [2], [3]. | Групповая беседа по теме Тестовое задание |

| | | | | | |
|---|--|--|--------------|--|---|
| 3 | SCADA-системы. Основные характеристики | Изучение лекционного материала. | 12 | Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст. – выделите главное, составьте план [1], [2] | Групповая беседа по теме Тестовое задание |
| 4 | Отечественные SCADA-системы | Изучение лекционного материала. Оформление отчета по лабораторной работе | 15,65 | Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст. – выделите главное, составьте план [[1], [2], [3]. Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями [1], [3], [5], [6]. | Групповая беседа по теме Защита лабораторных работ |
| 5 | Зарубежные SCADA-системы | Изучение лекционного материала. Подготовка конспекта по теме. | 10 | Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст; – выделите главное; – составьте план [1], [2]. | Групповая беседа по заданной теме |
| 6 | Системы управления беспилотными аппаратами | Изучение лекционного материала. Подготовка конспекта по теме. | 15 | Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст; – выделите главное; | Групповая беседа по теме Защита лабораторных работ |
| 7 | Экзамен | | | | |
| | ИТОГО | | 75,65 | | |

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа 1. Разработка простого проекта в Trace Mode 7
Методические указания [5].

Лабораторная работа 2. Проектирование АСУТП в Trace Mode 7. Создание узла и базы каналов проекта Методические указания [1, 6].

Лабораторная работа 3. Проектирование АСУТП в Trace Mode 7. Создание графического экрана АРМ. Методические указания [1, 6].

Лабораторная работа 4. Проектирование АСУТП в Trace Mode 7. Разработка управляющих алгоритмов и программ. Методические указания [1, 6].

Лабораторная работа 5. Проектирование АСУТП в Trace Mode 7. Настройка узла и запуск в режиме реального времени Методические указания [1, 6].

Лабораторная работа 6. Разработка ПО в симуляторе для программирования автономных полетов UAVPROF Drone Simulator: Autonomous. Общие принципы работы. Постановка задачи и поиск вариантов ее решения (схема алгоритма) [10].

Лабораторная работа 7. Разработка ПО в симуляторе для программирования автономных полетов UAVPROF Drone Simulator: Autonomous. Написание программы [10].

Лабораторная работа 8. . Разработка ПО в симуляторе для программирования автономных полетов UAVPROF Drone Simulator: Autonomous. Отладка программы. [10].

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 АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В.Герасимов, А.С.Титовцев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 128 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 96. - ISBN 978-5-7882-1514-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427985>

б) дополнительная

3. Герасимов, А.В. SCADA система Trace Mode 6 : учебное пособие / А.В.Герасимов, А.С.Титовцев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». - Казань : КГТУ, 2011. - 128 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1103-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258767>
4. 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>
5. Саликова, Е. В. Создание простого проекта в TRACE MODE : метод. указания к вып. лаб. работы ПАС-1. - Кострома : КГТУ, 2008.
6. 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
7. SCADA TRACE MODE, режим доступа: <http://www.adastra.ru/>
http://www.adastra.ru/support/get_support/first_step/
8. САПР и графика, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>
9. Промышленные АСУ и контроллеры, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>
10. Симулятор для программирования автономных полетов UAVPROF Drone Simulator: Autonomous.Режим доступа: <https://uavprofsim.com>

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, ссылки для скачивания необходимого программного обеспечения, задания 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:

свободно распространяемое программное обеспечение:

- SCADA TRACE MODE, режим доступа: <http://www.adastra.ru/>
- MasterSCADA, режим доступа: <https://masterscada.insat.ru/>

необходимое программное обеспечение - офисный пакет.