

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# **Интегрированные системы проектирования**

Направление подготовки *150304 Автоматизация  
технологических процессов и производств*

Направленность Компьютерные системы управления в тепло-, газо- и  
электроснабжении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома**

**2022**

Рабочая программа дисциплины «Интегрированные системы проектирования» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом. ФГОС №730 от 09.08.2021

Рабочая программа дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом

ФГОС №730 от 09.08.2021

Разработал: Саликова Елена Владимировна, доцент кафедры АМТ, к.т.н.

Рецензенты: Лапшин Валерий Васильевич, профессор кафедры АМТ, д.т.н.

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

Заведующий кафедрой АМТ:

Староверов Б.А., д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 8 от 04.03.2022г.

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**

Заведующий кафедрой АМТ:

Староверов Б.А., д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 6 от 21.04.2023г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний, умений и навыков работы с современными средствами автоматизированного проектирования.

**Задачи дисциплины:** научить проводить выбор технических и программных средств в соответствии с поставленной задачей проектирования

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:]

освоить компетенции:

ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

индикаторы компетенций:

ИОПК-6.1 умеет получать информацию на объектах автоматизации и обрабатывать её с применением современных информационных технологий и технических средств;

ИОПК-6.2 решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

Обучающийся должен:

**знать:**

- технологию автоматизированного проектирования средств и систем автоматизации;
- характеристики и возможности систем сквозного проектирования для моделирования и анализа схем в различных режимах с учетом разброса параметров и стабилизирующих факторов;

**уметь:**

- разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями в области автоматизации технологических процессов и производств
- выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием
- применять системы сквозного проектирования для моделирования и анализа схем в различных режимах с учетом разброса параметров и стабилизирующих факторов;
- проводить синтез топологии, автоматизированную трассировку печатных проводников.

**владеть:**

- навыками работы с нормативными документами и справочной литературой;
- навыками чтения принципиальных, функциональных, структурных схем, профессиональной терминологией;
- современными методами и навыками работы с программами сквозного проектирования при разработке средств автоматизации;

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к базовой вариативной части учебного плана (Б1.В.08). Изучается в 6 и 7 семестрах очного обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: «Электроника и схемотехника», «Микросхемотехника». «Микропроцессорная техника».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: «Средства автоматизации и управления», Междисциплинарный проект

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	—	—	6
Общая трудоемкость в часах	—	—	216
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	—	—	—
Лекции	—	—	8
Практические занятия	—	—	8
Лабораторные занятия	—	—	8
Самостоятельная работа в часах,	—	—	176,65
в том числе курсовой проект (работа)	—	—	66
ИКР			6,35
Контроль			9
Форма промежуточной аттестации	—	—	экзамен

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма час	Очно-заочная	Заочная, час
Лекции		—	8
Практические занятия		—	8
Лабораторные занятия		—	8
Зачет/зачеты		—	—
Экзамен/экзамены		—	0,35
Курсовые работы		—	
Курсовые проекты		—	4
Контроль			2
Всего		—	30,35

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

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

### Заочная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия час			Самостоятельная работа час
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Общие сведения о проектировании	11	1	-	-	10
2	Стадии и этапы проектирования систем управления	19	2	2	-	15
3	Тактико-технические требования к изделию	18	1	2	-	15
4	Интегрированные системы проектирования	39,65	2	2	4	31,65
5	Конструкторская документация	27	2	2	4	19
6	Курсовой проект	66				66
	Экзамен	20				20
	<b>Всего</b>	<b>200,65</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>176,65</b>
	ИКР	6,35				
	Контроль	9				
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>				

## 5.2. Содержание

### 1. Общие сведения о проектировании

Системный подход к проектированию, его сущность и общие принципы. Цель, задачи и критерии качества проектирования. Организация проектирования. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством.

### 2. Стадии и этапы проектирования систем управления.

Проектирование: от технического задания к технологической документации. Возможности компьютерной поддержки различных проектных процедур.

**3. Тактико-технические требования к изделию.** Виды изделий. Факторы, определяющие совместимость изделия с окружающей средой. Электромагнитная совместимость электронных компонентов. Тепловые режимы работы электронных устройств. Способы реализации. Факторы, определяющие совместимость изделия с оператором и стабильность при эксплуатации.

### 4. Интегрированные системы проектирования

Основные понятия интегрированной системы, функции и структуры интегрированных систем. СЛО-системы различных уровней, основные особенности, сравнительная оценка. Последовательность операций при разработке печатных узлов.

Моделирование электронных узлов, программы электронного моделирования: Tina Ti, SimOn. Программы для разработки печатных плат: DipTrace. Системы сквозного проектирования: Delta Design, Or-CAD, AltiumDisign (основные составные части, их назначение и информационная связь).

### 5. Конструкторская документация

Характеристика проектной и конструкторской документации. ЕСКД. Виды конструкторских документов (КД), комплектность. Структурные схемы. Функциональные схемы автоматики. Электрические принципиальные схемы. Чертеж печатной платы. Сборочный чертеж. Перечень элементов. Спецификация.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению

## 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Общие сведения о проектировании	Изучение лекционного материала.	10	Изучение лекционного материала: - внимательно прочитайте текст; - выделите главное; составьте план [5], [8].	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание
2	Стадии и этапы проектирования систем управления	Изучение лекционного материала.	14	Изучение лекционного материала: - внимательно прочитайте текст; - выделите главное; - составьте план [5]	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание
3	Тактико-технические требования к изделию	Изучение лекционного материала.	15	Изучение лекционного материала: - внимательно прочитайте текст. - выделите главное, составьте план [1], [2]	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание
4	Интегрированные системы проектирования	Изучение лекционного материала. Оформление отчета по лабораторной работе	31,65	Изучение лекционного материала: - внимательно прочитайте текст. - выделите главное, составьте план [1], [8]. Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями [2], [7], [8], [9].	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание Защита лабораторных работ
5	Конструкторская документация	Изучение лекционного материала. Оформление отчета по лабораторной работе	19	Изучение лекционного материала: - внимательно прочитайте текст; - выделите главное; - составьте план [1], [4], [10]. Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями [8].	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание Защита лабораторных работ
	Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	66	Методические рекомендации по выполнению курсового проекта [2], [8], [10].	Защита курсового проекта
	Экзамен		20		
	<b>ИТОГО</b>		<b>176,65</b>		

## **6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий**

*Лабораторная работа 1.* Моделирование электронных устройств в Tina Ti. Методические указания [7].

*Лабораторная работа 2.* Разработка печатных плат в DipTrace. Методические указания [9].

## **6.2. Тематика и задания для практических работ**

*Практическая работа 4.* Система сквозного проектирования Delta Design. Создание библиотеки компонентов. Методические указания [8].

*Практическая работа 5.* Система сквозного проектирования Delta Design. Создание схемы электрической принципиальной и перечня элементов. [8].

## **6.3. Тематика и методические указания по выполнению курсового проекта**

Обобщенная тема курсового проекта «Разработка конструкторской документации электронного узла»

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Разработка конструкторской документации электронного усилителя
2. Разработка конструкторской документации блока питания
3. Разработка конструкторской документации генератора импульсов
4. Разработка конструкторской документации электронного датчика температуры

В рамках проекта в соответствии с заданной или предложенной студентом схемой электронного узла необходимо разработать конструкторскую документацию (КД) в соответствии с ЕСКД:

- схему электрическую принципиальную, выполнить ее электронное моделирование
- перечень элементов
- чертеж печатной платы;
- сборочный чертеж;
- спецификацию.

Для реализации работы необходимо использовать доступное ПО: ТопоР, DipTrace, OrCAD, Delta Design, SimOn, Tina-Ti, AutoCAD, Компас.

Пояснительная записка (ПЗ) включает:

- введение;
- описание исходной схемы;
- анализ программ для разработки печатных плат (1111);
- разработку схемы электрической принципиальной;
- электронное моделирование устройства;
- размещение компонентов ПП;
- трассировку ПП ручную (интерактивную);
- разработку КД.

При выполнении курсового проекта рекомендуется использовать источники [2], [3], [7], [8], [9], [10]. Требования к оформлению курсового проекта изложены в Положении по оформлению текстовых документов КГУ.

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для**

## ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### а) основная:

1. 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

2. Разработка печатных плат в топологическом трассировщике TороR : [учеб. пособие для студ. направления подготовкм бакалавров 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств".... / М-во образования и науки РФ, Костромской гос. ун-т ; [сост. Е. В. Саликова]. - Кострома : КГТУ, 2016. - 82 с. Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>
3. Саликова, Е. В. Проектирование электронных устройств в системе P-CAD. Оформление конструкторской документации : учеб. пособие для спец. 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" / под общ. ред. Е.В. Саликовой. - Кострома : КГТУ, 2008. - 112 с. Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>
4. Валиуллина, В.А. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов : учебное пособие / В.А. Валиуллина, В.А. Садофьев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИГУ, 2013. - 83 с. : табл. - Библиогр.: с. 76-77. - ISBN 978-5-7882-1473-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428279>
5. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств : учеб. пособие для вузов / под ред. О. В. Алексеева. - Москва : Высш. шк., 2000. - 479 с.
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>

### в) методические указания

7. Саликова, Е. В. Моделирование электронных схем в программе TINA-TI : метод. указ. - Кострома : КГТУ, 2015. - 31 с.  
Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>
8. ЭРЕМЕКС. Инновационный подход к разработке электроники, режим доступа: <https://www.eremex.ru/knowledge-base/delta-design/lessons/>
9. САПР по разработке электронных печатных плат, режим доступа: [https://diptrace.com/books/tutorial\\_rus.pdf](https://diptrace.com/books/tutorial_rus.pdf)

### г) нормативные документы

10. Единая система конструкторской документации. ГОСТ, режим доступа: <http://eskd.ru/>

### д) периодические издания (журналы)

11. САПР и графика, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>
12. Современная электроника, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>

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

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

15. Автоматизация и современные технологии, 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

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»

2. ЭБС «Университетская библиотека online»

3. ЭБС «Znanium»

Дополнительные информационные ресурсы:

1. ЭРЕМЕКС. Инновационный подход к разработке электроники, режим доступа: <https://www.eremex.ru>

2. САПР по разработке электронных печатных плат, режим доступа: <https://diptrace.com/rus/>

3. Единая система конструкторской документации. ГОСТ, режим доступа: <http://eskd.ru/>

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

*Лекционная аудитория* должна быть оснащена презентационным оборудованием

*Компьютерный класс с установленным программным обеспечением Б-215:* Лицензионное ПО MS Office Std, Windows, Kaspersky Endpoint Security.