

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интегрированные системы проектирования

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность: Информационное и техническое обеспечение цифровых систем управления

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома
2021**

Рабочая программа дисциплины «Интегрированные системы проектирования» 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 автоматике и микропроцессорной техники:

Староверов Борис Александрович, доктор техн. наук, профессор

Протокол заседания кафедры № __9__ от 12.05.2021__г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры автоматике и микропроцессорной техники:

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 средствами автоматизированного проектирования.

Задачи дисциплины: научить проводить выбор технических и программных средств в соответствии с поставленной задачей проектирования инфокоммуникационных систем и их составляющих.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ПКОб-1: Способен организовать и выполнять работы по проектированию и по технической поддержке инфокоммуникационных систем и их составляющих.

Код и содержание индикаторов компетенции:

ИПКОб-1: умеет выполнять проектирование отдельных блоков и устройств инфокоммуникационных систем, систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

ИПКОб-1: умеет разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

знать:

- технологию автоматизированного проектирования отдельных блоков и устройств инфокоммуникационных систем, систем автоматизации и управления;
- 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;
- 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 отдельных блоков и устройств инфокоммуникационных систем, систем автоматизации и управления;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана, блок 1(Б1.В.05). Изучается в 6 и 7 семестрах обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- Основы подготовки технической документации для систем автоматического управления;
- Электроника и схемотехника;
- Микросхемотехника.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- Интегрированные системы управления;
- Средства автоматизации и управления;
- 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	32	-	-
Практическая подготовка		-	-
Самостоятельная работа в часах	127,75	-	-
Форма промежуточной аттестации	Зачет	-	-

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	16	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	32	-	-
Консультации	-	-	-
Зачет/зачеты	0,25	-	-
Экзамен/экзамены	-	-	-
Курсовые работы	-	-	-
Курсовые проекты	4	-	-
Практическая подготовка	-	-	-
Всего	52,25	-	-

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	Общие сведения о проектировании	8	2	-	-	6
2	Стадии и этапы проектирования систем управления	9	2	-	-	7
3	Тактико-технические требования к изделию	8,75	2			6,75
4	Интегрированные системы проектирования	42	6	-	20	16
5	Конструкторская документация	28	4	-	12	12
6	Курсовой проект	68	-			68
7	ИКР	4,25				
8	Зачет	12				12
	Итого:	180	16	-	32	127,75

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.

1. Стадии и этапы проектирования систем управления.

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

2. 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.

3. Интегрированные системы проектирования

Основные понятия интегрированной системы, функции и структуры интегрированных систем.

CAD-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 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	Общие сведения о проектировании	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
2	Стадии и этапы проектирования систем управления	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
3	Тактико-технические требования к изделию	Изучение лекционного материала.	6,75	Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст.	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое

				– выделите главное, составьте план [1], [2], [3], [10], [12].	задание
4	Интегрированные системы проектирования	Изучение лекционного материала. Оформление отчета по лабораторной работе	16	Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст. – выделите главное, составьте план [1], [2], [5], [7], [8].	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание Защита лабораторных работ
5	Конструкторская документация	Изучение лекционного материала. Оформление отчета по лабораторной работе	12	Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст. – выделите главное, составьте план [4], [5], [6].	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание Защита лабораторных работ
6	Курсовой проект		68		Защита курсового проекта
7	Зачет		12		
	ИТОГО		127,75		

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

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

Лабораторная работа 2. Моделирование электронных устройств в SimOn. Методические указания [10].

Лабораторная работа 3. Разработка печатных плат в DipTrace. Работа в Schematic. Методические указания [9].

Лабораторная работа 4. Разработка печатных плат в DipTrace. Работа в PCB: размещение компонентов. Методические указания [9].

Лабораторная работа 5. Разработка печатных плат в DipTrace. Работа в PCB: автоматическая трассировка. Методические указания [9].

Лабораторная работа 6. Разработка печатных плат в DipTrace. Работа в PCB: ручная трассировка. Методические указания [9].

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, Or-CAD, Delta Design, SimOn, Tina-Ti, AutoCAD, Компас.

Пояснительная записка (ПЗ) включает:

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

При выполнении курсового проекта рекомендуется использовать источники [5], [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

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. 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. Проектирование электронных устройств в системе Delta Design. Оформление конструкторской документации : учебное пособие / Министерство науки и высшего образования

Российской Федерации, Костромской государственной университет. - Кострома : КГУ, 2020. - 98, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 85-86. - ISBN 978-5-8285-1065-8 : 28.96.

6. 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 КНИТУ, 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>

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. 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>

9. Dip Trace: schematic and pcb design software режим доступа: <https://www.diptrace.com/rus/>

10 Eremex. Режим доступа: <https://www.eremex.ru/>

11. Современная электроника, 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, 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: ТопоR, DipTrace, SimOn, Tina-Ti, AutoCAD, Компас;

необходимое программное обеспечение - офисный пакет.