

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*

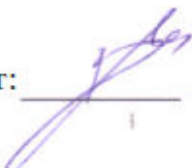
Направленность *Компьютерные системы управления в тепло- газо- и
электроснабжении*

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Интегрированные системы проектирования» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом. ФГОС ВО Утвержден приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 №200 в соответствии с учебным планом направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств», год начала подготовки 2017

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

Рецензент:  Лапшин В.В., доцент кафедры АМТ, к.т.н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 10 от 28.06.2018 г.

Заведующий кафедрой АМТ



Староверов Б.А., д.т.н., профессор

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

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 (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств
- выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления,
- 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;

освоить компетенции:

ПК-5: способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

ПК-19: способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к базовой вариативной части учебного плана (Б1.В.ОД.10). Изучается в 6 и 7 семестрах очного обучения, на 4 и 5 курсах заочного 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	5	-	5
Общая трудоемкость в часах	180	-	180
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	56	-	26
Лекции	18	-	2
Практические занятия	-	-	16
Лабораторные занятия	36	-	8
Консультации	2	-	2
Самостоятельная работа в часах, в том числе курсовой проект (работа)	88	-	145
в том числе курсовой проект (работа)	34	-	68
Контроль	36	-	9
Форма промежуточной аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма час	Очно-заочная	Заочная час
Лекции	18	-	2
Практические занятия	-	-	16
Лабораторные занятия	36	-	8
Консультации	2	-	2
Зачет/зачеты	-	-	
Экзамен/экзамены	0,35	-	0,35
Курсовые работы	-	-	-
Курсовые проекты	4	-	4
Всего	60,35	-	32,35

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

5.1 Тематический план учебной дисциплины Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия час			Самостоятельная работа час
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Общие сведения о проектировании	4	2	-	-	2
2	Стадии и этапы проектирования систем управления	4	2	-	-	2
3	Тактико-технические требования к изделию	8	4	-	-	4
4	Интегрированные системы проектирования	70	6	-	32	32
5	Конструкторская документация	22	4	-	4	14
6	Курсовой проект	34				34
	Всего	142	18	-	36	88
	Контроль	38				
	ИТОГО	180				

Заочная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия, час			Самостоятельная работа час
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Общие сведения о проектировании	8	1	-	-	7
2	Стадии и этапы проектирования систем управления	12	-	4	-	8
3	Тактико-технические требования к изделию	10	1	-	-	9
4	Интегрированные системы проектирования	43	-	4	8	31
5	Конструкторская документация	30	-	8	-	22
6	Курсовой проект		-	-	-	68
	Всего	171	2	16	8	145
	Контроль	9				
	ИТОГО	180				

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. САД-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)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Общие сведения о проектировании	Изучение лекционного материала.	2	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.	2	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.	4	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	32	Изучение лекционного материала: - внимательно прочитайте текст. - выделите главное, составьте план [1], [8]. Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание Защита лабораторных работ

				[2], [7], [8], [9].	
5	Конструкторская документация	Изучение лекционного материала. Оформление отчета по лабораторной работе	14	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	34	Методические рекомендации по выполнению курсового проекта [2], [8], [10].	Защита курсового проекта
	ИТОГО		88		

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Общие сведения о проектировании	Изучение лекционного материала. Подготовка конспекта по теме	7	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. Подготовка конспекта по теме.	8	Изучение лекционного материала: - внимательно прочитайте текст; - выделите главное; - составьте план [5]	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание
3	Тактико-технические требования к изделию	Подготовка конспекта по теме	9	- внимательно прочитайте текст. - выделите главное, составьте план [1], [2], [10]. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта [2], [8]	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание
4	Интегрированные системы проектирования	Подготовка конспекта по теме Оформление отчета по лабораторной работе	31	- внимательно прочитайте текст. - выделите главное, составьте план [1], [8], Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание

				[2], [7], [8], [9].	
5	Конструкторская документация	Подготовка конспекта по теме	22	- внимательно прочитайте текст; - выделите главное; - составьте план [8], [4]. Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями [8].	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание
6	Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	68	Методические рекомендации по выполнению курсового проекта [2], [3], [8], [10].	Защита курсового проекта
	Итого		145		

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Для заочной формы обучения

Практическая работа 1. Разработка технического задания [10].

Практическая работа 2. Разработка структурных схем [10].

Практическая работа 3. Разработка функциональных схем [4], [10].

Практическая работа 4. Разработка схем электрических принципиальных [10].

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 [8].

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

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

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

Лабораторная работа 6. Разработка печатных плат в топологическом трассировщике TороR. Методические указания [2].

6.4. 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 (ПП);
- 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 ТопоР : [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 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>
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

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.