МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация конструкторского и технологического проектирования

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **7, 8**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	8 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	16	24	часов
2	Лабораторные работы	4	4	8	часов
3	Контроль самостоятельной работы	2	2	4	часов
4	Всего контактной работы	14	22	36	часов
5	Самостоятельная работа	90	149	239	часов
6	Всего (без экзамена)	104	171	275	часов
7	Подготовка и сдача экзамена / зачета	4	9	13	часов
8	Общая трудоемкость	108	180	288	часов
				8.0	З.Е.

Контрольные работы: 7 семестр - 1; 8 семестр - 1
Зачет: 7 семестр
Экзамен: 8 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 46219

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 18 от « 3 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ст. преподаватель Кафедра технологий электронного обучения (ТЭО)	_____	П. С. Мещеряков
Доцент кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	Е. Ф. Жигалова
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО	_____	И. П. Черкашина
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)	_____	Ю. В. Морозова
Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 46219

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Развивать у студентов следующие профессиональные качества:

Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.

Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

1.2. Задачи дисциплины

– дать общее представление о современных средствах автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств (РЭУ);

– познакомить с основными принципами и методами проектирования;

– дать возможность приобрести навыки самостоятельного решения базовых проектных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования» (Б1.В.ОД.8) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Автоматизация конструкторского и технологического проектирования.

Последующими дисциплинами являются: Научно-исследовательская работа студентов, Новые технологии в программировании, Автоматизация конструкторского и технологического проектирования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

– ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

– ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** алгоритмы, методы и средства для компьютерного моделирования, схемотехнического и конструкторского проектирования элементов и устройств ЭС (РЭС, ЭВС);

– **уметь** разрабатывать математические модели конструктивных элементов, применять современные программные средства для решения основных задач схемотехнического и схемотехнического и конструкторского проектирования ЭС ;

– **владеть** навыками решения задач моделирования и проектирования ЭС с помощью современных математических пакетов и специализированных САПР.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		7 семестр	8 семестр
Контактная работа (всего)	36	14	22
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	24	8	16
Лабораторные работы	8	4	4

Согласована на портале № 46219

Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
Самостоятельная работа (всего)	239	90	149
Подготовка к контрольным работам	16	8	8
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	4	4
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	215	78	137
Всего (без экзамена)	275	104	171
Подготовка и сдача экзамена / зачета	13	4	9
Общая трудоемкость, ч	288	108	180
Зачетные Единицы	8.0		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Методология автоматизированного проектирования. Общие сведения о проектировании электронных средств	4	0	2	34	38	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
2 Математическое моделирование технических объектов	4	4		56	64	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
Итого за семестр	8	4	2	90	104	
8 семестр						
3 Типовые проектные процедуры	5	0	2	46	51	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
4 Типовые задачи конструкторского проектирования электронных средств и алгоритмы их решения	6	4		51	61	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
5 Системы автоматизированного проектирования ЭС	5	0		52	57	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
Итого за семестр	16	4	2	149	171	
Итого	24	8	4	239	275	

Согласована на портале № 46219

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Методология автоматизированного проектирования. Общие сведения о проектировании электронных средств	Основные понятия и определения Принципы проектирования Сущность и этапы проектирования радиоэлектронных устройств	4	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
	Итого	4	
2 Математическое моделирование технических объектов	Общие сведения о математических моделях Требования к математическим моделям Классификация математических моделей Методика получения математических моделей Математические модели для задач конструирования электронных средств Математическое моделирование цифровых устройств	4	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
8 семестр			
3 Типовые проектные процедуры	Маршруты проектирования и принципы их построения Место моделирования в проектировании РЭСОптимальное проектирование РЭС на основе решения задачи линейного программирования	5	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
	Итого	5	
4 Типовые задачи конструкторского проектирования электронных средств и алгоритмы их решения	Алгоритмы и модели компоновки.Размещение конструктивных элементов в монтажном пространстве .Трассировка соединений	6	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
	Итого	6	
5 Системы автоматизированного проектирования ЭС	Общая характеристика процесса проектирования и базовые определения.Принципы построения САПР .Системы автоматизированного проектирования РЭС и их место среди других автоматизированных систем. Основы построения автоматизированных систем технологической подготовки производства	5	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
	Итого	5	
Итого за семестр		16	

Согласована на портале № 46219

Итого	24	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Дискретная математика		+	+	+	+
2 Автоматизация конструкторского и технологического проектирования	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1 Научно-исследовательская работа студентов	+	+	+	+	+
2 Новые технологии в программировании					+
3 Автоматизация конструкторского и технологического проектирования	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ОК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 46219

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Математическое моделирование технических объектов	изучение математических моделей монтажно-коммутационных площадок (МКП), математических моделей задач компоовки и размещения компонентов РЭС, алгоритмов компоновки и размещения.	4	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
8 семестр			
4 Типовые задачи конструкторского проектирования электронных средств и алгоритмы их решения	Построить графовую математическую модель какой-либо части схемы, содержащей 3 или 4 элемента, для решения задачи трассировки.Выполнить построение кратчайшего покрывающего дерева с помощью алгоритма Прима для группы из пяти контактов, принадлежащих одной эквипотенциальной цепи.	4	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
7 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
8 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-2, ОПК-2, ПК-2
Итого		4	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Методология автоматизированного проектирования.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	30	ОК-2, ОПК-2, ПК-2	Зачет, Контрольная работа, Тест

Согласована на портале № 46219

Общие сведения о проектировании электронных средств	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	34		
2 Математическое моделирование технических объектов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	48	ОК-2, ОПК-2, ПК-2	Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	56		
	Выполнение контрольной работы	2	ОК-2, ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
8 семестр				
3 Типовые проектные процедуры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	42	ОК-2, ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	46		
4 Типовые задачи конструкторского проектирования электронных средств и алгоритмы их решения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	43	ОК-2, ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	51		
5 Системы автоматизированного проектирования ЭС	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ОК-2, ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	48		
	Итого	52		
	Выполнение контрольной работы	2	ОК-2, ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа
Итого за семестр		149		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		252		

Согласована на портале № 46219

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Жигалова Е. Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Ф. Жигалова. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. – 201 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 17.09.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Кобрин, Ю.П. Основы проектирования электронных средств [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Ю.П. Кобрин, А.К. Кондаков, В.Г. Козлов. — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2006. — 141 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/11383 (дата обращения: 17.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Жигалова Е. Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Е. Ф. Жигалова, Ю. А. Шурыгин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 17.09.2018).
2. Жигалова Е. Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ. – Томск : ФДО ТУСУР, 2017. – 33 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 17.09.2018).
3. Жигалова Е. Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования : электронный курс / Е. Ф. Жигалова. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. www.elibrary.ru
2. zbMATH – математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. zbmath.org

Согласована на портале № 46219

3. ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- MS Office версий 2010 (с возможностью удаленного доступа)
- MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Visio (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;

Согласована на портале № 46219

- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Вопрос 1.

Создание микроэлектронных элементов ЭВА связано с производственными процессами:

Ответы:

1. контролем качества изготовления и промышленной эксплуатации микроэлектронных изделий.

2. проектирования технологических процессов, приспособлений, оснастки и инструмента при ТПП.

3. научными исследованиями и разработками ТПП.

Вопрос 2.

Новые производственные тенденции и направления в разработке новых классов приборов микроэлектроники это -

Ответы:

1. быстрая перестройка технологического процесса выпуска новых изделий.

Согласована на портале № 46219

2. применение адаптивных автоматических устройств на основных и вспомога-тельных операциях.

3. быстрое освоение в производстве новых типов изделий без остановки производ-ственного процесса выпуска прежних изделий с помощью быстрой перестройки технологического процесса и использования существующего парка технологического оборудования.

Вопрос 3.

Средствами реализации современного производства микроэлектронных приборов являются:

Ответы:

1. адаптивные автоматические устройства на основных и вспомогательных операциях, а также программы использования специальных средств управления и синтеза технологических процессов.

2. гибкие автоматизированные системы анализа и обработки информации, содержащейся в базах данных (БД) и базах знаний (БЗ) в виде файлов программной обработки деталей, технологических маршрутов и параметров, справочников, необходимых для САПР на всех стадиях производства.

3. программы использования специальных средств управления и синтеза технологических процессов.

Вопрос 4.

Эффективность использования систем автоматизированного проектирования (САПР) в производстве микроэлектронных приборов зависит от:

Ответы:

1. практической реализации методов и идей автоматизированного проектирования.

2.программ использования специальных средств управления и синтеза технологических процессов.

3. высокопроизводительных современных САПР и квалифицированных инженеров- пользователей САПР.

Вопрос 5.

Под структурой объекта проектирования РЭС понимают:

Ответы:

1. состав и свойства его элементов.

2. графовую модель объекта .

3. состав его элементов и способы связи элементов друг с другом.

Вопрос 6.

CASE-технология - это:

1. - технология комплексной компьютеризации сфер промышленного производства, цель которой – унификация и стандартизация спецификаций промышленной продукции на всех этапах ее жизненного цикла.

2. - программный комплекс, автоматизирующий технологический процесс анализа, .проектирования, разработки и сопровождения сложных программных систем.

3. - вся совокупность действий проектировщиков, разрабатывающих изделие или технологический процесс, или то и другое, и оформляющих результаты разработок в виде конструкторской, технологической и эксплуатационной документаций.

Вопрос 7.

CALS-технология – это:

1. программный комплекс, автоматизирующий технологический процесс анализа, проектирования, разработки и сопровождения сложных программных систем.

2.- информационно-поисковые системы объекта проектирования.

3. - технология комплексной компьютеризации сфер промышленного производства. цель которой – унификация и стандартизация спецификаций промышленной продукции на всех

Согласована на портале № 46219

этапах ее
жизненного цикла.
Вопрос 8.
Все этапы жизненного цикла изделий ЭС.
Ответ.
1.Проектирование, производство, подготовка к реализации, ТПП, утилизация,
2. Проектирование, эксплуатация, производство и реализация, технологическая подготовка производства, утилизация.
3. Проектирование, эксплуатация, реализация, подготовка к утилизации.
Вопрос 9.
Определение САПР?
Ответ.
1. САПР — это система автоматического проектирования электронных средств.
2. САПР — это система автоматизированного проектирования электронных средств.
3. САПР — это организационно-техническая система, состоящая из совокупности комплекса средств автоматизации
Вопрос 10.
Основные принципы проектирования сложных технических объектов (выберите правильный ответ):
Ответ:
1) декомпозиция и иерархичность описаний объектов, типизация и унификация проектных решений.
2) проектирование от простого к сложному.
3) проектирование от сложного к простому.
4) типизация и унификация проектных решений, многоэтапность и итерационность процесса проектирования, декомпозиция и иерархичность описаний объектов.
Вопрос 11.
Для описания функциональных узлов радиоэлектронной системы (устройства) используется :
Ответ:
1) структурная схема
2) функциональная схема
3) принципиальная электрическая схема
4) технологическая карта
Вопрос 12.
Критерием оптимального решения задачи размещения равно габаритных модулей РЭС является:
1. минимальная длина соединений модулей схемы.
2. равная удалённость модулей схемы друг от друга.
3. суммарная длина соединений элементов модулей схемы..
Вопрос 13.
Функциональное описание РЭС отображает:
1. принципы работы РЭС.
2. основные принципы работы РЭС и протекающие в них физические процессы.
3. основные принципы работы и протекающие в РЭС физические и информационные процессы.
Вопрос14.
К внутренним параметрам блоков ЭВА относятся:
1. Радиационное излучение.
2. Параметры транзисторов.
3. Тепловые характеристики элементов.
4. Ёмкости конденсаторов.
5. Напряжение источников питания.
Вопрос 15. Выбрать правильные ответы.

Согласована на портале № 46219

К внешним параметрам блоков ЭВА относятся:
1. Быстродействие.
2. Число каналов.
3. Давление.
4. Напряжение источников питания.
5. Радиационное излучение.
Вопрос 16.
Какие из перечисленных объектов не входит в какой-либо уровень иерархии конструкторского описания РЭС?
1. шкаф, блок, модуль, ячейка.
2. макет, стенд, корпус, кассета.
3. рама, корпус, кассета, стойка, пульт.
4. стойка, рама, панель, ТЭЗ, микросхема.
5. модуль, плата, панель, шкаф.
Ответ.
1. 3, 4.
2. 2.
3. 5
Вопрос 17.
Вписать слова:
Задача структурного синтеза заключается в поиске ... структуры (схемы) технического объекта для реализации ... .
1. связей, заданных , схем;
2. функций, оптимальной , заданных ;
3. функций, оптимальной, схемы.
Вопрос 18.
К какому этапу проектирования относится стадия системного проектирования?
1. Схемотехнический.
2. Конструкторский.
3. Системотехнический.
4. Структурное проектирование.
Вопрос 19.
Общие требования, предъявляемые к математическим моделям:
1. универсальность; наглядность, простота.
2. адекватность, точность, экономичность, универсальность.
3. полное описание свойств объекта, зависящих от выходных и внешних параметров.
Вопрос 20.
Коммутационная схема ─ это :
1. любая схема (функциональная, логическая, принципиальная,) состоящая из набора элементов и соединений, о которых можно сказать, что они находятся в заданном отношении.
2. представление радиоустройства множеством конструктивных модулей и группы контактов, которые связаны эквипотенциальными электрическими соединениями.
3. множество контактов принципиальной схемы устройства и множество электрических цепей.

14.1.2. Экзаменационные тесты

1. С каким производственным процессом связано создание микроэлектронных элементов ЭВА?

Ответы:

1. контроль качества изготовления и промышленной эксплуатации микроэлектронных изделий.

2. проектирование технологических процессов, приспособлений, оснастки и инструмента при технологической подготовке производства (ТПП).

3. научные исследования и разработки при технологической подготовке производства (ТПП).

Согласована на портале № 46219

2. Под структурой объекта понимают:

Ответы:

1. состав и свойства его элементов.

2. его графовую модель.

3. состав его элементов и способы связи элементов друг с другом.

3. Эффективность использования систем автоматизированного проектирования (САПР) в производстве микроэлектронных приборов зависит от:

Ответы:

1. практической реализации методов и идей автоматизированного проектирования.

2.программ использования специальных средств управления и синтеза технологических процессов.

3. высокопроизводительных современных САПР и квалифицированных инженеров – пользователей САПР.

4. Структура объекта определяет:

1. как устроен объект проектирования (ЭВМ, радиотехнический комплекс, автоматическая система).

2. из каких физических частей состоит объект и как они связаны.

3. как устроен объект проектирования, какие физические части входят в него и как эти части связаны между собой.

5. Итерационность проектирования ─ это:

1. чередование синтеза и верификации.

2. многовариантность и усложнение моделей по мере приближения к окончательному проектному решению.

3. последовательное приближение к оптимальному или приемлемому проектному решению

6. Математическое моделирования на ЭВМ является особенно эффективным, когда:

1. разрабатываются оригинальные программы.

2. требуется выпускать конструкторскую документацию.

3. используется САПР.

7. Задача синтеза технического объекта включает в себя:

1. создание структуры проектируемого объекта.

2. расчет параметров проектируемого объекта.

3. поиск оптимальной или рациональной схемы технического объекта.

4. создание структуры проектируемого объекта и расчет его параметров.

8. В задаче линейного программирования число вводимых неотрицательных дополнительных переменных при преобразовании ограничений-неравенств в ограничения-равенства равно:

1. числу ограничений в данной задаче.

2. числу преобразуемых неравенств.

3. числу ограничений-неравнств вида «≤».

4. числу ограничений-неравнств вида «≥».

9. В конструировании радиоэлектронных средств ведущим принципом является выделение:

1. конструктивно неделимых модулей различной степени сложности, находящихся в отношении соподчинённости.

2. конструктивных модулей различной степени сложности, находящихся в отношении соподчинённости.

3. конструктивных модулей (компонентов) различной степени сложности, в том числе конструктивно неделимых.

Согласована на портале № 46219

10. Основными критериями для компоновки являются:
1. электромагнитная и тепловая совместимость элементов низшего уровня.
2. плотность компоновки.
3. минимум типов конструктивно законченных частей.
4. надёжность электронной аппаратуры.

11. Основными критериями компоновки методом разбиения на части является число:
1. внешних выводов на блоках.
2. унифицированных блоков.
3. элементов в блоке.

12. Основное отличие итерационного и последовательного методов компоновки – различные:
1. критерии разбиения.
2. способы формирования исходного разбиения элементов схемы.
3. число получаемых при разбиении блоков.

13. В итерационном алгоритме задачи размещения, чтобы избежать «зацикливания», необходимо:
1. вычислять для каждого конструктивного модуля среднюю длину соединений.
2. осуществлять парные перестановки конструктивных модулей.
3. проверять условие окончания работы алгоритма.

14. В ходе решения задачи размещения, для определения пары модулей с наилучшим результатом перестановки необходимо:
1. определить пару конструктивных модулей с наибольшим отклонением длины после их перестановки.
2. определить конструктивный модуль и ДРП в МКП с наибольшей длиной соединений.
3. определить пару конструктивных модулей с наибольшим суммарным отклонением длин после их перестановки.
4. для каждого конструктивного модуля вычислить среднюю длину соединений.

15. Основной критерий трассировки проводных соединений:
1. минимальная длина соединений
2. минимальное число пересечений.
3. минимальная суммарная длина соединений

16. Оптимальное размещение элементов РЭС обеспечивает
1. уменьшение общей длины соединений.
2. устранение взаимных наводок.
3. уменьшение размеров МКП.
4. минимизацию задержек сигналов

17. С помощью каких алгоритмов решается задача построения кратчайших связывающих сетей?
1. Штейнера.
2. Прима.
3. волнового.
4. Краскала.

18. При топологическом проектировании печатных плат используются основные процедуры:
1.компоновки и размещения.

Согласована на портале № 46219

2. размещения и трассировки.
3. компоновки, трассировки.

19. Задача изоморфизма графов возникает при решении задач топологического проектирования РЭС:
1. размещения.
2. трассировки.
3. компоновки разрезанием.
4. компоновки покрытием.

20. Основным критерием оценки качества алгоритма трассировки является:
1. время трассировки.
2. затраты памяти ЭВМ на его реализацию.
3. процент неоттрассированных соединений.

14.1.3. Темы контрольных работ

Автоматизация конструкторского т технологического проектирования

1. Число дискрет ДРП по оси ОХ равно — {Ax/h}, где Ах — размер коммутационного поля по оси ОХ, h — константа, равная сумме
1. наименьшей ширины проводников по оси ОХ.
2. наименьшего расстояния между двумя проводниками по оси ОУ.
3. наименьшей ширины проводника и наименьшего расстояния между двумя проводниками.

2. Математические модели устройств, предназначенных для решения задач трассировки электрических соединений, должны учитывать:
1. расположение модулей на МКП.
2. порядок расположения контактов у компонента.
3. количество контактов у компонента.

3. Оптимальное размещение элементов РЭС обеспечивает
1. уменьшение общей длины соединений.
2. устранение взаимных наводок.
3. уменьшение размеров МКП.
4. минимизацию задержек сигналов.

4. Однотипными называются типовые элементы конструкции (ТЭК), которые имеют:
1. одинаковую коммутационную схему радиоэлементов.
2. одинаковый состав элементов связанных между собой.
3. одинаковый состав элементов и одинаковую коммутационную схему.

5. В конструктивной иерархии радиоэлектронных средств модуль второго уровня (считать, что нумерация уровней конструктивной иерархии начинается с «1») представляет собой:
1. микросхему, печатную плату, панель.
2. панель, кассету, панель с печатным монтажом.
3. печатную плату с несколькими модулями первого уровня, ячейку.

6. Число единичных векторов в системе уравнений задачи (1) ─ (5) равно:
вычислить max F = 30xi + 40x2 (1)
при условиях:
12x1+ 4x2 + x3 = 300, (2)
4x 1+ 4x2 + x4 = 120, (3)
3 x 1+ 12x2 - x 5 = 252, (4)
x1, x2 , x3 , x4 , x5 ≥ 0. (5)
3.
2.

Согласована на портале № 46219

0.
1.

7. Математическое моделирование на ЭВМ с помощью САПР дает возможность:

1. отказаться от разработки оригинальных программ для моделирования конкретных устройств и значительно сократить затраты на постановку машинного эксперимента.

2. проектировать РЭС на уровне структурных, функциональных, принципиальных схем, а также выпускать конструкторскую документацию на РЭС.

3. получить полную информацию о поведении объекта за счет неограниченного доступа к элементам моделируемого объекта, например, измерить потенциалы внутри интегральной схемы и др.

8. Проектным решением называется промежуточное или конечное описание объекта проектирования:

1. необходимое для дальнейшего направления проектирования.

2. необходимое и достаточное для рассмотрения и определения дальнейшего направления или окончания проектирования.

3. достаточное для окончания проектирования.

9. Проектной операцией называется:

1. Действие или совокупность действий, составляющих часть проектной процедуры, или ряда проектных процедур.

2. Действие или формализованная совокупность действий, составляющих часть проектной процедуры, алгоритм которых остается неизменным для ряда проектных процедур.

3. Действие или формализованная совокупность действий, выполнение которых оканчивается проектным решением

10. Функциональное описание РЭС отображает:

1. принципы работы РЭС.

2. основные принципы работы РЭСи протекающие в них физические процессы.

3. основные принципы работы и протекающие в РЭС физические и информационные процессы.

14.1.4. Зачёт

1. Проектирование – это:

1. материализация описания технического объекта в работоспособную конструкцию.

2. процесс создания описания нового объекта.

3. процесс создания описания, необходимого для построения еще не существующего объекта, на основе его описания.

4. процесс создания описания, необходимого для построения в заданных условиях ещё не существующего объекта, на основе его первичного описания.

2. Проектным документом называется документ:

1. в котором представлено какое-либо проектное решение, полученное при проектировании.

2. в котором представлено какое-либо проектное решение.

3. в котором представлено некоторое проектное решение, полученное при проектировании.

3. Концепция методологии БИП подразумевает:

1. переход от сложной задачи проектирования к решению более простых задач.

2. оптимизацию; улучшение параметров внутри каждой простой задачи; упрощение процесса проектирования.

3. разбиение и локальная оптимизация; абстрагирование; повторяемость.

4. Какие из перечисленных объектов не входит в какой-либо уровень иерархии конструкторского описания РЭС?

Согласована на портале № 46219

1. шкаф, блок, модуль, ячейка.
2. система, комплекс, устройство, узел.
3. макет, стенд, корпус, кассета.
4. рама, корпус, кассета, стойка, пульт.
5. стойка, рама, панель, ТЭЗ, микросхема.
6. модуль, плата, панель, шкаф.

5. Какая задача решается на этапе конструкторского проектирования?
1. Анализ принципиальной схемы блока на предмет соответствия требованиям технического задания.
2. Обеспечение тепловых режимов и электромагнитной совместимости.
3. Разработка маршрутов обработки деталей.

6. Математическую модель любого объекта РЭС характеризуют параметры:
1. внутренние;
2. внешние;
3. выходные;
4. функциональные;
5. графические.

7. Структурная математическая модель электрической принципиальной схемы РЭС ─ это:
1. интерпретация схемы связным графом G=(X,U), где X={xi} множество вершин G, U — множество ребер U={ui,j}.
2. орграф, интерпретирующий схему.
3. неориентированный связный граф G=(X,U), интерпретирующий схему, где X={xi} множество вершин G, U — множество ребер U={ui,j}, определя-ющих отношения между элементами множества X.

8. Алфавитом логического моделирования цифровых устройств называют:
1. совокупность различных символов, которыми задают сигналы в моделях для описания состояния и работы элементов, из которых состоит цифровое устройство.
2. совокупность символов, описывающих работу цифровых устройств, а также состояние и функционирование элементов, из которых оно состоит, без учёта их физической природы.
3. совокупность символов, однозначно соответствующих реальным сигналам элементов, содержащихся в цифровых устройствах, и описывающих их свойства.

9. Использование многозначных алфавитов для моделирования ЦУ на логическом уровне позволяет:
1. получить больше информации о ЦУ;
2. оценить характер переходных процессов в ЦУ;
3. требует меньших затрат машинного времени.
4. моделирование ЦУ производить в один этап.

10. Достоинства использования простейших алфавитов для моделирования ЦУ на логическом уровне:
1. обеспечивает максимальную скорость моделирования;
2. возможность получить больше информации о ЦУ;
3. требует меньших затрат машинного времени.

11. Особенности синхронного моделирования ЦУ на логическом уровне следующие:
1. Не учитываются задержки срабатывания отдельных элементов, из которых состоит ЦУ.
2. Осуществляется сдвиг модельного времени до момента наступления очередного события (смены сигналов).
3. Связи между отдельными элементами ЦУ представляются в виде таблиц.

Согласована на портале № 46219

12. Математическая модель ЦУ без учета задержек представляет собой:

1. систему булевых уравнений, связывающих между собой сигналы на входах и выходах элементов ЦУ.

2. каскадное соединение безынерционного логического элемента и линии задержки.

3. систему алфавитов для задания сигналов на входах логических элементов символами.

13. Укажите условие, при котором может меняться значение сигнала на выходе ЦУ.

1. если изменился какой-либо внутренний сигнал.

2. если нарушена синхронизация ЦУ.

3. если изменился сигнал, по крайней мере, на одном из его входов.

4. если итерация не окончена.

14. Внутренние параметры математической модели РЭС определяются:

1. номиналами элементов принципиальной схемы;

2. коэффициентом передачи;

3. надёжностью;

4. массой и габаритами проектируемого объекта.

15. Выходные параметры математической модели РЭС ─ это

1. рабочие управляющие воздействия;

2. показатели, характеризующие функциональные характеристики проектируемого объекта;

3. конструкторско-технологические характеристики проектируемого объекта;

4. номиналы элементов принципиальной схемы.

16. Укажите возможности использования простейших алфавитов для моделирования ЦУ на логическом уровне:

1. всегда можно установить однозначное соответствие между реальными сигналами и символами алфавита;

2. формальное уточнение характера процесса смены сигнала из 0 в 1;

3. формальное уточнение характера процесса смены сигнала из 1 в 0;

4. выявлять характер переходных процессов.

17. Указать признак окончания итерационного процесса при решении системы логических уравнений математической модели ЦУ.

1. На всех внутренних узлах схемы значения сигналов вычислены.

2. Вычислены значения выходных сигналов.

3. Сигналы на всех узлах двух последних итераций совпадают.

4. Сигналы на всех узлах последней итерации совпадают.

18. Задание на проектирование – это:

1.Первичное описание электронно-вычислительной аппаратуры, представленное в заданной форме, в котором содержатся сведения о её назначении, параметрах, способах функционирования, конструктивной реализации, изготовлении и др.

2. Первичное описание электронно-вычислительной аппаратуры, при котором все преобразования описаний объекта и алгоритма его функционирования осуществляются автоматически.

3. Промежуточное или конечное описание электронно-вычислительной аппаратуры, необходимое и достаточное для рассмотрения и определения дальнейшего направления или окончания проектирования.

19. Конструкторское описание РЭС отображает:

1. его геометрические формы и расположение в пространстве.

2. материальную реализацию РЭС, его геометрические формы, расположение в пространстве, используемые материалы и компоненты.

Согласована на портале № 46219

3. его геометрические формы и размеры, расположение компонентов.

20. Коммутационная схема ─ это:

1. любая схема (функциональная, логическая, принципиальная,) состоящая из набора элементов и соединений, о которых можно сказать, что они находятся в заданном отношении.

2. представление радиоустройства множеством конструктивных модулей и группы контактов, которые связаны эквипотенциальными электрическими соединениями.

3. множество контактов принципиальной схемы устройства и множество электрических цепей.

14.1.5. Темы лабораторных работ

изучение математических моделей монтажно-коммутационных площадок (МКП), математических моделей задач компоовки и размещения компонентов РЭС, алгоритмов компоновки и размещения.

Построить графовую математическую модель какой-либо части схемы, содержащей 3 или 4 элемента, для решения задачи трассировки.

Выполнить построение кратчайшего покрывающего дерева с помощью алгоритма Прима для группы из пяти контактов, принадлежащих одной эквипотенциальной цепи.

14.1.6. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями	Тесты, письменные самостоятельные	Преимущественно письменная

Согласована на портале № 46219

слуха	работы, вопросы к зачету, контрольные работы	проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 46219