МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28		28	часов
2	Практические занятия	36	8	44	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)		10	10	часов
4	Всего аудиторных занятий	64	18	82	часов
5	Из них в интерактивной форме	14		14	часов
6	Самостоятельная работа	44	18	62	часов
7	Всего (без экзамена)	108	36	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36		36	часов
9	Общая трудоемкость	144	36	180	часов
		4	1	5	З.Е.

Экзамен: 5 семестр
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5011

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от «11» 10 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 2015-11-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент, к.т.н. каф. КСУП	_____	Черкашин М. В.
доцент, к.т.н. каф. КСУП	_____	Жигалова Е. Ф.
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Шурыгин Ю. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ	_____	Давыдова Е. М.
Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС	_____	Шелупанов А. А.

Эксперты:

доцент, к.т.н. каф. КСУП	_____	Хабибулина Н. Ю.
директор Центра системного проектирования, к.т.н.	_____	Конев А.А.

Согласована на портале № 5011

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение общих принципов построения математических моделей компонентов радиоэлектронных (РЭС) и электронно-вычислительных средств (ЭВС), компьютерного моделирования, а также основ автоматизации схемотехнического и конструкторско-технологического проектирования РЭС и ЭВС, а также освоения современных программных средств для их автоматизированного проектирования.

1.2. Задачи дисциплины

– В результате изучения дисциплины студенты должны:

– изучить теоретические основы построения математических моделей элементов, узлов и блоков РЭС и ЭВС;

– ˜знать основные методы и алгоритмы анализа радиоэлектронных цепей и устройств;

– ˜иметь навыки решения задач моделирования и конструирования узлов и блоков РЭС и ЭВС с помощью современных математических пакетов и специализированных САПР.

В ходе изучения предмета студенты должны ознакомиться с предоставленным курсом лекций, выполнить практические, самостоятельные и курсовую работы. При этом необходимо проявить свое умение пользоваться дополнительной литературой, поиском требуемой информации в библиотеке, в сети ИНТЕРНЕТ и творческий подход при решении заданных технических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Информационные технологии» (Б1.Б.11) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Алгебра, Дискретная математика, Дифференциальные уравнения, Математика, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Физические основы микро- и наноэлектроники, Численные методы, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: Методы оптимизации, Моделирование технологических процессов и приборов в микро- и наноэлектронике, Основы конструирования электронных средств, Технология производства электронных средств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

– ПК-3 готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** системы автоматизированного проектирования (САПР) РЭС и ЭВС; виды обеспечения САПР РЭС и ЭВС; технические средства САПР и их развитие; математические модели объектов проектирования (элементов, узлов и блоков РЭС и ЭВС); методы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов различного уровня иерархии; теоретические основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов ЭВС и РЭС.

– **уметь** применять типовые методы и программные средства для решения задач схемотехнического, конструкторского и технологического проектирования РЭС и ЭВС;

– **владеть** навыками построения математических моделей элементов и отдельных устройств; решения задач моделирования и проектирования РЭС и ЭВС с помощью современных математических пакетов и специализированных САПР.

Согласована на портале № 5011

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	82	64	18
Лекции	28	28	
Практические занятия	44	36	8
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10		10
Из них в интерактивной форме	14	14	
Самостоятельная работа (всего)	62	44	18
Подготовка к контрольным работам	2	2	
Выполнение курсового проекта (работы)	18		18
Проработка лекционного материала	12	12	
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30	
Всего (без экзамена)	144	108	36
Подготовка и сдача экзамена	36	36	
Общая трудоемкость час	**180**	**144**	**36**
Зачетные Единицы Трудоемкости	**5**	**4**	**1**

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	Лекции	Практ. занятия	СРС	КР	Всего (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Введение. Понятие ММ элементов и узлов РЭС и ЭВС. САПР РЭС (ЭВС) различного уровня.	6		2		8	ОПК-6
2	Методы формирования ММ РЭС и ЭВС.	4		4		8	ОПК-6
3	Моделирование элементов и узлов РЭС и ЭВС на макроуровне.	6	16	12	0	34	ОПК-6, ПК-3
4	Линейные и нелинейные модели компонентов РЭС и ЭВС.	4	0	2	0	6	ОПК-6, ПК-3
5	Автоматизация конструкторского проектирования элементов и узлов РЭС и ЭВС.	8	20	24	0	52	ОПК-6, ПК-3
6	Автоматизация схемотехнического и конструкторского проектирования РЭС и ЭВС	0	8	18	0	26	ОПК-6, ПК-3
Итого		**28**	**44**	**62**	**10**	**144**	

Согласована на портале № 5011

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины	Трудоем-кость, час.	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Введение. Понятие ММ элементов и узлов РЭС и ЭВС. САПР различного уровня.	Предмет дисциплины ИТ. Цель и задачи дисциплины, связь с другими дисциплинами. Основы автоматизированного проектирования схем, конструкций и технологических процессов РЭС и ЭВС.	2	ОПК-6
	Принципы автоматизации проектирования РЭС и ЭВС. Структура процесса проектирования. Типовые маршруты и процедуры проектирования. Классификация математических моделей (ММ) элементов и узлов РЭС и ЭВС. Требования к ММ. Уровни моделирования элементов РЭС и ЭВС.	2	
	Системный подход к автоматизации проектирования РЭС и ЭВС, принципы построения САПР. Виды обеспечения САПР. Технические средства САПР и их развитие. Основные требования к САПР и средства их реализации. Верификация проектных решений средствами САПР. Подходы к верификации проектных процедур. Оптимизация проектных решений средствами САПР. Эффективность применения САПР.	2	
	Итого	6	
2 Методы формирования ММ РЭС и ЭВС.	Общие методы формирования системы уравнений ММ РЭС. Представление структуры электрической цепи в виде графа. Основные положения теории графов. Матрица инциденций. Матрицы главных контуров и главных сечений. Фундаментальные соотношения между матрицами главных сечений и контуров. Получение топологических уравнений цепи на основе матрицы главных контуров и сечений. Прямые методы формирования ММ узлов и блоков РЭС и ЭВС	4	ОПК-6
	Итого	4	
3 Моделирование элементов и узлов РЭС и ЭВС на макроуровне.	Понятие фазовых переменных. Компонентные и топологические уравнения. Модели простых элементов и источников энергии. Составление полной ММ РЭС (ЭВС). Алгоритмы и методы анализа РЭС в частотной области. Общий алгоритм формирования полной ММ РЭС (ЭВС).	2	ОПК-6
	Анализ статических режимов работы узлов РЭС. Формирование нелинейных математических моделей РЭС на базе общих методов. Особенности сходимости методов	2	

Согласована на портале № 5011

	решения нелинейных алгебраических уравнений при расчете диодно-транзисторных схем.		
	Основные положения моделирования РЭС во временной области. Формирование системы уравнений ММ РЭС на основе табличного и узлового методов. Анализ переходных процессов. Метод переменных состояния.Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях на основе общих методов решения диф. уравнений.	2	
	Итого	6	
4 Линейные и нелинейные модели компонентов РЭС и ЭВС.	Линейные и нелинейные модели полупроводникового диода, биполярного и полевого транзисторов, макромодели интегральных схем. Алгоритмы построения эквивалентной схемы РЭС.	2	ОПК-6
	Модели цифровых элементов и устройств. Построение цифро-аналоговых интерфейсов для моделирования элементов ЦУ и ЭВС.	2	
	Итого	4	
5 Автоматизация конструкторского проектирования элементов и узлов РЭС и ЭВС.	Математические методы и модели в конструкторском и технологическом проектировании ЭВС (РЭС) с применением САПР. Алгоритмы и модели компоновки узлов и блоков РЭС и ЭВС. Алгоритмы и модели размещения модулей РЭС и ЭВС в монтажном пространстве. Алгоритмы и модели трассировки соединений модулей РЭС и ЭВС.	8	ОПК-6, ПК-3
	Итого	8	
Итого за семестр		**28**	
Итого		**28**	

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 представ-лены 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	6
Предшествующие дисциплины							
1	Алгебра	+	+			+	
2	Дискретная математика		+			+	+
3	Дифференциальные уравнения		+	+	+		
4	Математика	+	+	+	+	+	+
5	Метрология, стандартизация и технические измерения						+

Согласована на портале № 5011

6	Схемо- и системотехника электронных средств			+	+	+	+
7	Физические основы микро- и наноэлектроники					+	+
8	Численные методы		+	+	+	+	+
9	Электротехника и электроника	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1	Методы оптимизации	+	+	+	+	+	+
2	Моделирование технологических процессов и приборов в микро- и наноэлектронике					+	+
3	Основы конструирования электронных средств					+	+
4	Технология производства электронных средств					+	+

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практика	КСР	СРС	
ОПК-6	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Отчет по курсовой работе, Защита курсовых проектов (работ), Реферат, Отчет по практике
ПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Отчет по курсовой работе, Защита курсовых проектов (работ), Реферат, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
5 семестр			
Выступление студента в роли обучающего		2	2
Поисковый метод	8		8
Работа в команде		4	4
Итого за семестр:	8	6	14

Согласована на портале № 5011

6 семестр			
Итого за семестр:	0	0	0
Итого	8	6	14

Для формирования компетенций ОПК-6 и ПК-3 используются следующие формы и методы интерактивного обучения:

1. Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийной презентации и, по возможности, интерактивной доски;

2. Заключительная лекция проводится в форме лекции с выступлением студентов в роли обучающего, на которой отдельные группы студентов выступают с небольшими докладами-рефератами (с презентацией) по заранее подготовленным темам (перечень тем для самостоятельного изучения и обсуждения предоставляется студентам на первой лекции). По окончании выступления проводится обсуждение представленного материала (методические рекомендации по проведению данной лекции представлены в п.14.2 настоящей рабочей программы).

3. В ходе работы над КР студенты должны выполнить самостоятельный поиск информации по предложенной тематике, который оформляется в виде отдельных разделов в пояснительной записке к КР. На аудиторных занятиях (консультациях по КР) наиболее интересные результаты обсуждаются в группе вместе с преподавателем.

4. В течение семестра студенты самостоятельно изучают отдельные темы. В итоге полученный материал оформляется в виде реферата. Наиболее интересные рефераты представляются в виде докладов (с презентацией) на заключительной лекции

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	**Содержание практических занятий**	**Трудоемкость, час.**	**Формируемые компетенции**
5 семестр			
3 Моделирование элементов и узлов РЭС и ЭВС на макроуровне. 4 Линейные и нелинейные модели компонентов РЭС и ЭВС.	Изучение принципов работы в среде пакета схемотехнического моделирования Micro-Cap	4	ОПК-6, ПК-3
	Моделирование радиоэлектронного устройства с помощью Micro-Cap	4	
	Расчет и моделирование усилительного каскада на биполярном транзисторе	8	
	Итого	16	
5 Автоматизация конструкторского проектирования элементов и узлов РЭС и ЭВС.	Математические модели конструкций узлов и блоков РЭС и ЭВС	4	ОПК-6, ПК-3
	Размещение конструктивных модулей РЭС	4	
	Алгоритмы и модели трассировки соединений модулей ЭВС	4	
	Разработка печатных плат узлов РЭС и ЭВС с помощью САПР	8	
	Итого	20	
Итого за семестр		**36**	

Согласована на портале № 5011

6 семестр			
6 Автоматизация схемотехнического и конструкторского проектирования РЭС и ЭВС	Автоматизация схемотехнического и\или конструкторского проектирования узлов и блоков РЭС (ЭВС) с помощью САПР. Выполнение курсовой работы.	8	ОПК-6, ПК-3
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		**44**	

9. Самостоятельная работа

Целью самостоятельной работы является углубленное изучение теоретического материала, самоподготовка к выполнению контрольных и практических работ, выполнение курсовой работы.

Задачи, выносимые на самостоятельную работу:

- самоподготовка к лекционным занятиям, контрольным и лабораторным работам;
- изучение дополнительного теоретического материала, выходящего за пределы лекционного курса, написание реферата и подготовка доклада (презентации) по заданной тематике;
- самостоятельное изучение алгоритмов и методов схемотехнического и конструкторского проектирования РЭС;
- выполнение и подготовка к защите курсовой работы, подготовка к экзамену.

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, час.**	**Формируемые компетенции**	**Формы контроля**
5 семестр				
1 Введение. Понятие ММ элементов и узлов РЭС и ЭВС. САПР различного уровня.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-6	Конспект самоподготовки, Экзамен
	Итого	2		
2 Методы формирования ММ РЭС и ЭВС.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-6	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	4		
3 Моделирование элементов и узлов РЭС и ЭВС на макроуровне.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-6, ПК-3	Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Отчет по практике, Расчетная работа, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	12		
4 Линейные и нелинейные модели компонентов РЭС и	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ПК-3	Выступление (доклад) на занятии,
	Проработка лекционного	1		

Согласована на портале № 5011

ЭВС.	материала			Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Реферат, Экзамен
	Итого	2		
5 Автоматизация конструкторского проектирования элементов и узлов РЭС и ЭВС.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-6, ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Отчет по практике, Реферат, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	24		
Итого за семестр		**44**		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
6 семестр				
6 Автоматизация схемотехнического и конструкторского проектирования РЭС и ЭВС	Выполнение курсового проекта (работы)	18	ОПК-6, ПК-3	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе
	Итого	18		
Итого за семестр		**18**		
Итого		**98**		

9.1. Темы контрольных работ

1. Методы формирования ММ узлов и блоков РЭС и ЭВС на основе топологических матриц.
2. Прямые методы построения ММ узлов и блоков РЭС (ЭВС)
3. Методы размещения блоков в монтажном пространстве

Темы дисциплины, выносимые для самостоятельного изучения.

На самостоятельную проработку теоретического материала выносятся следующие темы:

- Модели компонентов РЭС (ЭВС);
- Моделирование элементов радиоэлектронных устройств на микроуровне. Математическое моделирование электродинамических объектов;
- Специализированные программы для анализа электронных и цифровых устройств. Обзор их основных возможностей.

Согласована на портале № 5011

Темы дисциплины, выносимые для подготовки к лекции, на которой студенты выступают в роли обучающего:

1. Линейные и нелинейные модели компонентов радиоэлектронных устройств.
2. Специализированные программы для анализа электронных и цифровых устройств. Обзор их основных возможностей.

10. Курсовая работа

Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции

Содержание курсовой работы	Трудоемкость, час.	Формируемые компетенции
6 семестр		
Изучение процессов моделирования различных электронных устройств с использованием специализированных пакетов программ; разработка математических моделей элементов и узлов РЭС (ЭВС) для автоматизированного проектирования; углубленное изучение методов и алгоритмов, разработка программных модулей для моделирования и параметрической оптимизации электронных устройств. В ходе выполнения и защиты КР студенты должны научиться самостоятельно работать с источниками информации, оформлять научно-техническую документацию, представлять и защищать принятые технические решения.	10	ОПК-6, ПК-3
Итого за семестр	**10**	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

1) Анализ работы электронного усилителя на биполярных транзисторах с использованием программы Micro-CAP;

2) Расчет и моделирование активного фильтра на операционных усилителях;

3) Моделирование усилителя СВЧ диапазона с использованием программы AWR Microwave Office;

4) Разработка печатной платы усилителя НЧ в среде САПР Accel EDA;

5) Проектирование и моделирование цифрового автомата с применением VERILOG HDL.

Ориентировочно время выполнения курсовой работы составляет 36 час., включая 18 часов аудиторных (8 практика + 10 контроль СРС) и 18 часов самостоятельных занятий. Распределение времени по типам работы представлены в таблице 10.2.

Таблица10.2 – Примерное распределение времени на выполнение курсовой работы

№	Наименование работы	Кол-во часов	
		ауд.	самост.
1.	Выбор темы КР, разработка и утверждение ТЗ.	2	2
2.	Обзор предметной области и выбор метода решения поставленной задачи	2	2
3.	Разработка (описание) алгоритма или метода решения, математических моделей, используемых в КР	2	2
4.	Реализация алгоритма \ моделирование устройства	4	4
5.	Тестирование \ численный эксперимент, анализ полученных результатов	4	2
6.	Оформление отчета к КР		4
7.	Защита КР	4	2
Всего часов		**18**	**18**

Согласована на портале № 5011

Основные требования и методические указания по выполнению, подготовке, оформлению и защите курсовой работы представлены в учебно-методическом пособии:

1. **Черкашин М.В**. Модели и методы анализа проектных решений: учебно-методическое пособие (часть 2), – Томск: ТУСУР, - 2016. -137с. (стр.127-150) [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=255
2. **Жигалова Е.Ф., Черкашин М.В.** Информационные технологии проектирования электронных средств: учебно-методическое пособие. – Томск: ТУСУР, 2012, – 158 с. (стр.118-150), [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command= view&id=190

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Контрольная работа		10	10	20
Отчет по практике	8	16	16	40
Реферат			10	10
Итого максимум за период	8	26	36	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	8	34	70	100
6 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)			30	30
Компонент своевременности	10	10	10	30
Отчет по курсовой работе			40	40
Итого максимум за период	10	10	80	100
Нарастающим итогом	10	20	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Согласована на портале № 5011

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 5011

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. **Черкашин М.В., Жигалова Е.Ф.** Информационные технологии проектирования электронных средств (часть 1): учебное пособие. 2-е издан. перераб. – Томск: ТУСУР, 2012, – 292 с., [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=188
2. **Жигалова Е.Ф., Черкашин М.В.** Информационные технологии проектирования электронных средств (часть 2): учебное пособие. 2-е издан. перераб. – Томск: ТУСУР, 2012, – 131 с., [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=189

12.2. Дополнительная литература

3. **Черкашин М.В., Жигалова Е.Ф.** Информационные технологии проектирования электронных средств (часть 1): учебное пособие. – Томск: изд-во НТЛ, 2007, – 292 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 32 экз.)
4. **Жигалова Е.Ф., Черкашин М.В.** Информационные технологии проектирования электронных средств (часть 2): учебное пособие. – Томск: изд-во НТЛ, 2007, – 131 с . (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)
5. **Чавка Г.Г., Алексеев О.В., Головков А.А. и др.** Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств. Учебник для технических вузов / под ред. О.В. Алексеева. – М.: Высшая школа, 2000. – 480 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 87 экз.)
6. **Кеон Д.** OrCAD PSpice. Создание электрических цепей. – М.: «ДМК Пресс», 2009. – 628 с. (ISBN 5-9706-0009-1) [Электронный ресурс]. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=877

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

7. **Жигалова Е.Ф., Черкашин М.В.** Информационные технологии проектирования электронных средств: учебно-методическое пособие. – Томск: ТУСУР, 2012, – 158 с., [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=190 (практическая работа стр. 13-117, курсовая работа стр.118-150)
8. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебно-методическое пособие (часть 1), – Томск: ТУСУР, - 2012. -88 с. [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=182 (самостоятельная работа стр.80-88)
9. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебно-методическое пособие (часть 2), – Томск: ТУСУР, - 2016. -137с. [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=255 (практическая работа стр. 73-117, курсовая работа стр.127-150)

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

10. Поисковые системы: http://www.google.com, http://www.yandex.ru, http://rambler.ru
11. Электронная база данных учебно-методических разработок каф. КСУП: http://new.kcup.tusur.ru/library
12. Доступ к электронным ресурсам на научно-образовательном портале университета: http://edu.tusur.ru/
13. Доступ к электронному каталогу библиотеки университета: http://lib.tusur.ru
14. База и Генератор Образовательных Ресурсов МГТУ им. Н.Э.Баумана http://bigor.bmstu.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютеры: 12 шт. Duron 800 MHz, 128 Mb RAM, HDD 40 Gb и 9 шт. Athlon 3500 MHz, 512Mb RAM, HDD 40 Gb. (ауд. 323 и 321 ФЭТ)
2. Интерактивная доска и проектор (ауд. 321 ФЭТ).
3. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap (студенческая демо-версия). (сайт

Согласована на портале № 5011

разработчика http://www.spectrum-soft.com/index.shtm)

4. Программа для инженерных и математических расчетов Scilab (сайт разработчика http://www.scilab.org/)

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины базируются на методиках, представленных в Положении о методах интерактивного обучения студентов по ФГОС в техническом университете: для преподавателей ТУСУР.

15.1 Методические рекомендации по организации лекционного занятия с выступлением студентов в роли обучающего

Организационный этап.

На первой лекции студентам выдается перечень тем для заключительной лекции. В течение семестра студенты производят поиск и анализ информации по выбранной теме. Результаты изучения оформляются в виде доклада и презентации, которые за месяц до окончания семестра сдаются преподавателю. Проводится проверка представленного материала и необходимая корректировка. По одной теме могут выступать 2-3 человека. Заранее преподаватель и студенты оговаривают, кто и в какой последовательности будут излагать свой материал.

Основной этап.

В начале лекции преподаватель озвучивает вопросы, которые будут рассмотрены на данной лекции. Представляет выступающих студентов и оглашает правила результирующей оценки, получаемой на данной лекции: за выступление и ответы на вопросы докладчик может получить максимально 5 баллов, за активное участие в обсуждении (за «вдумчивые» вопросы) студент может получить также максимально 5 баллов.

«Студенты-лекторы» в определенном порядке выступают со своими докладами (продолжительность доклада – 7-10 минут). Остальные студенты составляют конспект, а после доклада задают вопросы выступающему и принимают участие в обсуждении представленного материала (5 минут на обсуждение каждого доклада). Преподаватель ведет учет и контроль заданных вопросов.

Этап рефлексии.

Преподаватель дает оценочное суждение выступлению и полученным ответам на предложенные вопросы.

Согласована на портале № 5011

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Информационные технологии

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:
- доцент, к.т.н. каф. КСУП Черкашин М. В.
- доцент, к.т.н. каф. КСУП Жигалова Е. Ф.

Экзамен: 5 семестр
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5011

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-6	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Должен **знать** системы автоматизированного проектирования (САПР) РЭС и ЭВС; виды обеспечения САПР РЭС и ЭВС; технические средства САПР и их развитие; математические модели объектов проектирования (элементов, узлов и блоков РЭС и ЭВС); методы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов различного уровня иерархии; теоретические основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов ЭВС и РЭС. ; Должен **уметь** применять типовые методы и программные средства для решения задач схемотехнического, конструкторского и технологического проектирования РЭС и ЭВС; Должен **владеть** навыками построения математических моделей элементов и отдельных устройств; решения задач моделирования и проектирования РЭС и ЭВС с помощью современных математических пакетов и специализированных САПР. ;
ПК-3	готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 5011

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• Методы и алгоритмы схемотехнического и конструкторского проектирования узлов и блоков РЭС (ЭВС) • Теоретические основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов	• Применять типовые методы и программные средства для решения задач схемотехнического, конструкторского и технологического проектирования РЭС и ЭВС • Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, уметь представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	• Навыками построения математических моделей элементов и отдельных устройств; • Навыками решения задач моделирования и проектирования РЭС и ЭВС с помощью современных программных средств • Современными средствами для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия • Самостоятельная работа студента • Курсовая работа	• Контрольная работа • Практические занятия • Самостоятельная работа студента • Курсовая работа	• Контрольная работа • Практические занятия • Самостоятельная работа студента • Курсовая работа
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа • Выступление (доклад) на занятии • Расчетная работа • Отчет по практике • Конспект самоподготовки • Отчет по курсовой работе • Реферат • Экзамен	• Контрольная работа • Выступление (доклад) на занятии • Расчетная работа • Отчет по практике • Конспект самоподготовки • Отчет по курсовой работе • Реферат • Экзамен	• Контрольная работа • Выступление (доклад) на занятии • Расчетная работа • Отчет по практике • Конспект самоподготовки • Отчет по курсовой работе • Реферат • Экзамен

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Согласована на портале № 5011

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы и алгоритмы схемотехнического и конструкторского проектирования узлов и блоков РЭС (ЭВС) • Теоретические основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов разработки узлов и блоков РЭС и ЭВС	• Применять типовые методы и программные средства для решения задач схемотехнического, конструкторского и технологического проектирования РЭС и ЭВС • Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, уметь представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	• Навыками построения математических моделей элементов и отдельных устройств; • Навыками решения задач моделирования и проектирования РЭС и ЭВС с помощью современных программных средств • Современными средствами для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных
Хорошо (базовый уровень)	• Теоретические основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов разработки узлов и блоков РЭС и ЭВС	• Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, уметь представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	• Навыками решения задач моделирования и проектирования РЭС и ЭВС с помощью современных программных средств • Современными средствами для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Теоретические основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов разработки узлов и блоков РЭС и ЭВС	• Осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, уметь представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	• Современными средствами для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных на базовом уровне

Согласована на портале № 5011

2.2 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• Современные программные средства для анализа эмпирических данных и вывода результатов • порядок оформления и представления результатов научной (исследовательской) работы	• Использовать современные программные средства для математической обработки эмпирических данных и вывода результатов • Использовать современные средства ПО и вычислительной техники для оформления и представления результатов научной (исследовательской) работы	• Современными ПО и вычислительными средствами для математической обработки эмпирических данных и представления результатов научной (исследовательской) работы
Виды занятий	• Практические занятия • Самостоятельная работа студента • Курсовая работа	• Практические занятия • Самостоятельная работа студента • Курсовая работа	• Практические занятия • Самостоятельная работа студента • Курсовая работа
Используемые средства оценивания	• Расчетная работа • Отчет по практике • Отчет по курсовой работе • Реферат	• Расчетная работа • Отчет по практике • Отчет по курсовой работе • Реферат	• Расчетная работа • Отчет по практике • Отчет по курсовой работе • Реферат

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Современные программные средства для анализа данных и вывода результатов • Порядок оформления и представления результатов научной (исследовательской) работы	• Использовать современные программные средства для математической анализа данных и вывода результатов для решения различных научных и исследовательских задач • Использовать современные средства ПО и вычислительной техники для оформления и представления результатов научной (исследовательской)	• Современными ПО и вычислительными средствами обработки данных и представления результатов научной (исследовательской) работы

Согласована на портале № 5011

		работы	
Хорошо (базовый уровень)	• Современные программные средства для математической обработки эмпирических данных и вывода результатов • Порядок оформления и представления результатов научной (исследовательской) работы	• Использовать программные средства для решения стандартных задач математической статистики и обработки данных • Использовать современные средства ПО и вычислительной техники для оформления и представления результатов научной (исследовательской) работы	• ПО и вычислительными средствами для математической обработки эмпирических данных при решении типовых задач и представления результатов научной (исследовательской) работы
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Порядок оформления и представления результатов научной (исследовательской) работы	• Использовать современные ПО и вычислительной техники для оформления и представления результатов научной (исследовательской) работы	• ПО и вычислительными средствами для оформления и представления результатов научной (исследовательской) работы

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Примерные темы рефератов

– Математические модели полупроводниковых приборов РЭС и элементов цифровых устройств ЭВС;

– Математические модели и методы анализа цифровых устройств;

– Математические модели устройств и систем неэлектрической природы (механических, гидравлических). Аналогии компонентных и топологических уравнений в различных системах;

– Методы электродинамического анализа компонентов РЭС;

– Алгоритмы и методы решения конструкторских задач при проектировании узлов и блоков РЭС и ЭВС.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Общие методы формирования системы уравнений ММ РЭУ. Представление структуры электрической цепи в виде графа. Основные положения теории графов. Матрица инциденций. Матрицы главных контуров и главных сечений. Фундаментальные соотношения между матрицами главных сечений и контуров.

– Получение топологических уравнений цепи на основе матрицы главных контуров и сечений. Прямые методы формирования ММ электрической цепи.

– Особенность математического аппарата для моделирования на микро-, макро- и метауровнях.

– Методы получения ММ элементов РЭУ. Идентификация структуры и параметров ММ. Применение интерполяции и аппроксимации для построения ММ.

3.3 Темы докладов

– Математические модели полупроводниковых приборов и компонентов РЭС, методы идентификации их параметров.

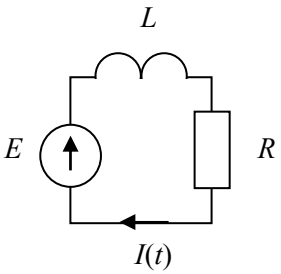
Согласована на портале № 5011

– Применение интерполяции и аппроксимации для построения моделей элементов РЭС.
– Современные программные средства для анализа компонентов РЭС (ЭВС).

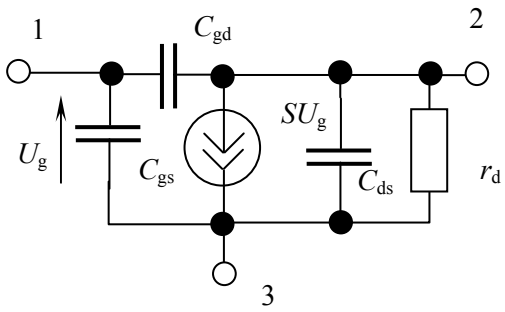
3.4 Темы контрольных работ

1.Применение преобразования Лапласа для анализа РЭУ. Примерная задача.

Получить выражение для тока $I(t)$ в цепи (использовать операторный метод Лапласа).



2.Методы узловых проводимостей для построения ММ цепи. Примерная задача.

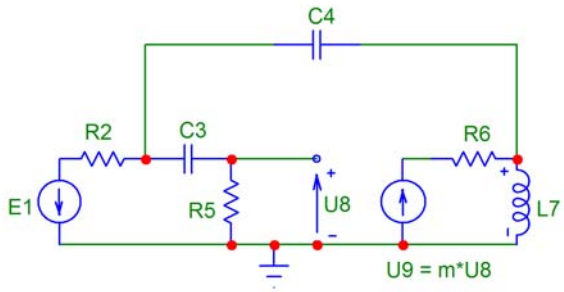


Записать Y_n-матрицу цепи. В ответе также указать модуль элемента y_{21} полученной матрицы.

Исходные данные

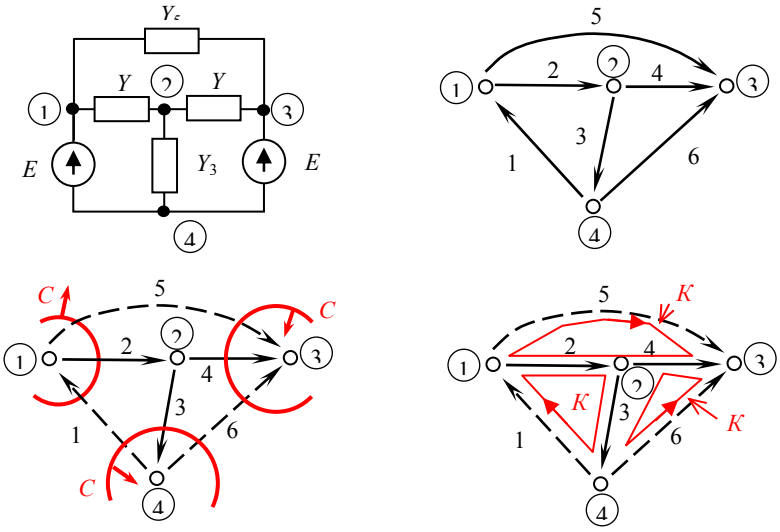
Вариант	r_d, Ом	C_{ds}, Ф	C_{gs}, Ф	C_{gd}, Ф	S, А/В	ω, рад/сек	$\lvert y_{21} \rvert$, См
***	0,5	7	1	3	4	1	

3.Прямые методы формирования ММ узлов и блоков РЭС. Примерная задача.



Записать систему уравнений в матричной форме **T*X = W** модифицированным узловым методом для указанной ниже схемы.

4.Топологические основы формирования ММ узлов и блоков РЭС. Примерная задача.



На рисунке показана электрическая схема цепи и ее направленный граф, на котором выделены главные сечения и контура. Нужно записать матрицу главных сечений (контуров) схемы.

Согласована на портале № 5011

3.5 Темы контрольных работ

– Методы формирования ММ узлов и блоков РЭС и ЭВС на основе топологических матриц
– Методы размещения элементов РЭС в монтажно-конструкторском пространстве

3.6 Тематика практических занятий

– Изучение принципов работы в среде пакета схемотехнического моделирования Micro-Cap
– Анализ работы электронного устройства с помощью Micro-Cap
– Расчет и моделирование усилительного каскада на биполярном транзисторе
– Математические модели конструкций узлов и блоков РЭС и ЭВС
– Размещение конструктивных модулей РЭС
– Алгоритмы и модели трассировки соединений модулей ЭВС
– Разработка печатных плат узлов РЭС и ЭВС с помощью САПР

3.7 Темы курсовых проектов (работ)

– Анализ работы электронного усилителя на биполярных транзисторах с использованием программы Micro-CAP;
– Расчет и моделирование активного фильтра на операционных усилителях;
– Моделирование усилителя СВЧ диапазона с использованием программы AWR Microwave Office;
– Разработка печатной платы усилителя НЧ в среде САПР Accel EDA;
– Проектирование и моделирование цифрового автомата с применением VERILOG HDL.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы: методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. **Черкашин М.В., Жигалова Е.Ф.** Информационные технологии проектирования электронных средств (часть 1): учебное пособие. 2-е издан. перераб. – Томск: ТУСУР, 2012, – 292 с., [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=188
2. **Жигалова Е.Ф., Черкашин М.В.** Информационные технологии проектирования электронных средств (часть 2): учебное пособие. 2-е издан. перераб. – Томск: ТУСУР, 2012, – 131 с., [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=189

4.2. Дополнительная литература

3. **Черкашин М.В., Жигалова Е.Ф.** Информационные технологии проектирования электронных средств (часть 1): учебное пособие. – Томск: изд-во НТЛ, 2007, – 292 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 32 экз.)
4. **Жигалова Е.Ф., Черкашин М.В.** Информационные технологии проектирования электронных средств (часть 2): учебное пособие. – Томск: изд-во НТЛ, 2007, – 131 с . (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)
5. **Чавка Г.Г., Алексеев О.В., Головков А.А. и др.** Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств. Учебник для технических вузов / под ред. О.В. Алексеева. – М.: Высшая школа, 2000. – 480 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 87 экз.)
6. **Кеон Д.** OrCAD PSpice. Создание электрических цепей. – М.: «ДМК Пресс», 2009. – 628 с. (ISBN 5-9706-0009-1) [Электронный ресурс]. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=877

Согласована на портале № 5011

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

7. **Жигалова Е.Ф., Черкашин М.В.** Информационные технологии проектирования электронных средств: учебно-методическое пособие. – Томск: ТУСУР, 2012, – 158 с., [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=190 (практическая работа стр. 13-117, курсовая работа стр.118-150)
8. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебно-методическое пособие (часть 1), – Томск: ТУСУР, - 2012. -88 с. [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=182 (самостоятельная работа стр.80-88)
9. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебно-методическое пособие (часть 2), – Томск: ТУСУР, - 2016. -137с. [Электронный ресурс]. URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=255 (практическая работа стр. 73-117, курсовая работа стр.127-150)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

10. Поисковые системы: http://www.google.com, http://www.yandex.ru, http://rambler.ru
11. Электронная база данных учебно-методических разработок каф. КСУП: http://new.kcup.tusur.ru/library
12. Доступ к электронным ресурсам на научно-образовательном портале университета: http://edu.tusur.ru/
13. Доступ к электронному каталогу библиотеки университета: http://lib.tusur.ru

База и Генератор Образовательных Ресурсов МГТУ им. Н.Э.Баумана http://bigor.bmstu.ru/

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы: http://www.google.com, http://www.yandex.ru, http://rambler.ru
2. Электронная база данных учебно-методических разработок каф. КСУП: http://new.kcup.tusur.ru/library
3. Доступ к электронным ресурсам на научно-образовательном портале университета: http://edu.tusur.ru/
4. Доступ к электронному каталогу библиотеки университета: http://lib.tusur.ru
5. База и Генератор Образовательных Ресурсов МГТУ им. Н.Э.Баумана http://bigor.bmstu.ru/

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютеры: 12 шт. Duron 800 MHz, 128 Mb RAM, HDD 40 Gb и 9 шт. Athlon 3500 MHz, 512Mb RAM, HDD 40 Gb. (ауд. 323 и 321 ФЭТ)
2. Интерактивная доска и проектор (ауд. 321 ФЭТ).
3. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap (студенческая демо-версия). (сайт разработчика http://www.spectrum-soft.com/index.shtm)
4. Программа для инженерных и математических расчетов Scilab (сайт разработчика http://www.scilab.org/)

Согласована на портале № 5011