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

Модели и методы анализа проектных решений

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Лабораторные занятия	48	48	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	100	100	часов
5	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
6	Самостоятельная работа	80	80	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6	6	З.Е

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

Томск 2016

Согласована на портале № 3038

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 17 от « 13 » 4 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» января 2016 г. № 5, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 13 » апреля 2016 г., протокол № 17.

Разработчик
доцент кафедры КСУП, канд. техн. наук _____ М.В. Черкашин

Зав. каф. КСУП
профессор, д-р техн. наук _____ Ю.А. Шурыгин

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

Декан ФВС
доцент, канд. техн. наук, _____ Л.А.Козлова

Зав. профилирующей и выпускающей каф. КСУП
профессор, д-р техн. наук _____ Ю.А. Шурыгин

Эксперты:
доцент кафедры КСУП, канд. техн. наук _____ Н.Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 3038

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Основная цель курса состоит в изучении общих принципов моделирования и методов построения математических моделей технических объектов, методов и алгоритмов анализа радиоэлектронных устройств (РЭУ), освоении современных программных средств для моделирования РЭУ и цифровых устройств.

1.2 Задачи освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны

- **изучить** теоретические основы построения математических моделей объектов проектирования, основных методов и алгоритмов анализа радиоэлектронных цепей и устройств и цепей;
- **знать** основные методы и алгоритмы анализа радиоэлектронных цепей и устройств;
- **научиться** разрабатывать математические модели, алгоритмы, методы и программы для моделирования и параметрической оптимизации радиоэлектронных цепей и устройств;
- **иметь навыки** решения задач моделирования с помощью современных математических пакетов и специализированных САПР.

В ходе изучения курса студенты должны ознакомиться с предоставленным курсом лекций, выполнить лабораторные, самостоятельные и курсовую работы. При этом необходимо проявить свое умение пользоваться дополнительной литературой, поиском требуемой информации в сети ИНТЕРНЕТ и творческий подход при решении заданной технической задачи.

Рабочая программа по дисциплине «Модели и методы анализа проектных решений» составлена на основе основной образовательной программы и учебного плана направления 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника с профилем «Системы автоматизированного проектирования».

По курсу предусмотрены следующие занятия: лекции (34 час.), лабораторные работы (48 час.), курсовая работа (18 час.) и самостоятельная работа студента (80 час.).

В соответствии с учебным планом данная дисциплина изучается студентами в течение 6-го семестра. Итоговой аттестацией, оценивающей уровень изучения предмета, являются дифференциальный зачет и экзамен.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Модели и методы анализа проектных решений» (Б1.В.ОД.9) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Физика, Вычислительная математика, Электротехника, электроника и схемотехника, Программирование.

Перед началом изучения дисциплины МиМАПР студент должен знать основы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, теории вероятности и мат. статистики, закономерности протекания физических процессов в механических, электрических, гидравлических и тепловых системах, общую теорию электрических цепей и радиоэлектронных схем, основы теории методов оптимизации, владеть методами решения алгебраических, нелинейных и дифференциальных уравнений, методами численного интегрирования и дифференцирования, уметь разрабатывать и реализовывать различные алгоритмы решения вычислительных задач на современных языках программирования.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизация конструкторского и технологического проектирования и Научно-исследовательская работа студентов.

Согласована на портале № 3038

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.;

– ПК-1 Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».;

– ПК-3 Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** методы формирования и решения математических моделей радиоэлектронных устройств и систем как с распределенными, так и со сосредоточенными параметрами;

– **уметь** обосновывать выбор метода решения; разрабатывать и реализовывать алгоритмы для выбранных методов моделирования; оценивать вычислительную сложность задач моделирования РЭУ;

– **владеть** навыками программирования задач моделирования и оценки их вычислительной сложности, применения современных программных средств для анализа и проектирования технических устройств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Лабораторные занятия	48	48	часов
3	Курсовой проект / курсовая работа	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	100	100	часов
	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
5	Самостоятельная работа	80	80	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
	Общая трудоемкость	**216**	**216**	часов
		6	**6**	З.Е

Согласована на портале № 3038

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия.	Курсовая работа	Самост. работа студента	Всего часов (без экзам.)	Формируемые компетенции
1.	Введение. Понятие проектирования и математической модели (ММ) технического объекта. Классификация и методы получения ММ технических объектов	4	–	–	–	2	6	ОПК-5, ПК-1
2.	Топологические основы формирования моделей радиоэлектронных устройств (РЭУ)	4	–	–	–	4	6	ОПК-2, ПК-1
3.	Моделирование РЭУ на макроуровне.	16	40	–	12	42	116	ОПК-2, ОПК-5 ПК-1, ПК-3
4.	Математические модели элементов РЭУ. Линейные и нелинейные модели компонентов.	6	6	–	4	16	30	ОПК-2, ОПК-5 ПК-1, ПК-3
5.	Моделирование на микроуровне: электродинамическое моделирование элементов и устройств.	4	–	–	–	8	10	ОПК-5, ПК-1
6.	Специализированные программы для анализа электронных устройств.	–	2	–	2	8	12	ОПК-2, ОПК-5 ПК-1, ПК-3
Всего часов:		**34**	**48**	**–**	**18**	**80**	**180**	

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)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Введение. Понятие проектирования и математической модели (ММ) технического объекта. Классификация и методы получения ММ технических объектов	Предмет дисциплины МиМАПР. Определение проектирования. Принципы проектирования. Блочно–иерархический подход, аспекты и уровни проектирования. Этапы проектирования РЭУ. Итерационное проектирование. Понятие о ММ объектов. Классификация параметров ММ. Типовые проектные процедуры – анализ и синтез. Типичная последовательность проектных процедур. Место моделирования в проектировании. Понятие САПР. Состав и назначение САПР. Основные принципы построения САПР.	2	ОПК-5, ПК-1
		Иерархия и классификация ММ. Требования к ММ. 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.	2	
Всего по разделу 1			4	

Согласована на портале № 3038

2.	Топологические основы формирования моделей радиоэлектронных устройств (РЭУ)	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.	4	ОПК-2, ПК-1
	Всего по разделу 2		4	
3.	Моделирование на макроуровне.	Понятие фазовых переменных. Компонентные и топологические уравнения. Модели простых элементов РЭУ и источников энергии. Составление полной ММ РЭУ.	2	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
		Основные положения операторного метода. Применение операторного метода для решения дифференциально-интегральных уравнений. Особенности применения операторного метода при анализе РЭУ. Передаточные функции цепей. Численное обратное преобразование Лапласа.	2	
		ММ систем неэлектрической природы (механических, гидравлических). Аналогии компонентных и топологических уравнений в различных системах.	2	
		Алгоритмы анализа линейных цепей в частотной области. Алгоритм формирования ММ. Информационные массивы. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Символьный анализ линейных РЭУ.	4	
		Анализ статических режимов работы РЭУ. Формирование нелинейных математических моделей РЭУ на базе общих методов. Методы решения нелинейных уравнений. Особенности сходимости методов решения нелинейных уравнений при расчете диодно-транзисторных схем.	2	
		Основные положения моделирования РЭУ во временной области. Формирование системы уравнений ММ РЭУ на основе табличного и узлового методов. Анализ переходных процессов. Метод переменных состояния. Методы численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях на основе общих методов решения ОДУ	4	
	Всего по разделу 3		16	
4.	Математические модели элементов РЭУ. Линейные и нелинейные модели компонентов.	ММ реальных компонентов РЭУ: резистора, катушки индуктивности, конденсатора.	2	
		Линейные модели полупроводникового диода, биполярного и полевого транзисторов, макромодель операционного усилителя.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-3
		Нелинейные модели полупроводниковых приборов: модель Эберса-Мола диода; нелинейная модель биполярного и полевого транзисторов	2	
	Всего по разделу 4		6	
5.	Моделирование на микроуровне: электродинами-ческое моделирование элементов и устройств.	Применение методов декомпозиции при моделировании сложных устройств. Методы нахождения собственных функций блоков. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов. Стационарные и нестационарные задачи. Метод Бубнова-Галеркина.	4	ОПК-5, ПК-1
	Всего по разделу 5		4	
Итого (часов)			**34**	

Согласована на портале № 3038

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины							
1.	Математика		+	+	+	+	
2.	Физика			+	+	+	
3.	Вычислительная математика		+	+	+		
4.	Электротехника, электроника и схемотехника		+	+	+		+
5.	Программирование			+	+		
Последующие дисциплины							
1.	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования	+	+		+	+	+
2.	Научно-исследовательская работа студентов			+	+	+	+

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
	Л	ЛР	КР	СРС	
ОПК-2	+	+	+	+	конспект самоподготовки, отчет по лабораторной работе; пояснительная записка к КР; экзамен
ОПК-5	+	+	+	+	конспект самоподготовки, контрольная работа; реферат; отчет по лабораторной работе; пояснительная записка к КР; экзамен
ПК-1		+	+	+	конспект самоподготовки, контрольная работа; реферат; отчет по лабораторной работе; пояснительная записка к КР; экзамен
ПК-3		+	+	+	конспект самоподготовки, контрольная работа; реферат; отчет по лабораторной работе; пояснительная записка к КР; экзамен

Сокращения: Л – лекция, ЛР – лабораторные работы, КР – курсовая работа, СРС – самостоятельная работа студента

Согласована на портале № 3038

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

Формы и методы организации обучения	Лекции	ЛР	КР	СРС	Всего
1. Лекция с выступлением студентов в роли обучающего	2			2	4
2. Поисковый метод			12	12	24
Итого интерактивных занятий (часов)	**2**		**12**	**14**	**28**

Для формирования перечисленных компетенций используются следующие формы и методы обучения:

– лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийной презентации и, по возможности, интерактивной доски;

– 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 - см. п. 10 настоящей рабочей программы). По окончании выступления проводится обсуждение представленного материала (методические рекомендации по проведению данной лекции представлены в п.14.2 настоящей рабочей программы);

– 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;

– в течение семестра студенты самостоятельно исследуют и 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

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	**3,4,6**	Определение параметров математических моделей полупроводниковых приборов на основе применения метода наименьших квадратов	8	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
2.	**3,4,6**	Моделирование переходных процессов в линейных цепях на основе метода переменных состояния	8	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
3.	**3,4,6**	Изучение принципов работы в среде пакета схемотехнического моделирования Micro-CAP	6	ОПК-2, ОПК-5, ПК-3
4.	**3,4,6**	Моделирование работы функционального узла РЭУ с использованием программы Micro-CAP	6	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
5.	**3,4,6**	Расчет и моделирование усилительного каскада на биполярном транзисторе по постоянному току	10	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
6.	**3,4,6**	Расчет и моделирование усилительного каскада на биполярном транзисторе по переменному току	10	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
Всего часов			**48**	

8. Практические занятия (семинары)

Практические занятия не предусмотрены рабочим учебным планом.

Согласована на портале № 3038

9. Курсовая работа

Целью курсовой работы является: изучение процесса моделирования различных электронных устройств с использованием специализированных пакетов программ; разработка математических моделей элементов и узлов РЭУ для автоматизированного проектирования; углубленное изучение методов и алгоритмов, разработка программных модулей для моделирования и параметрической оптимизации электронных устройств. Кроме того, в ходе выполнения и защиты КР студенты должны научиться самостоятельно работать с источниками информации, оформлять научно-техническую документацию, представлять и защищать принятые технические решения.

Выполнение КР направлено на развитие у студентов следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-3.

Объем и содержание курсовой работы определяется соответствующим Положением, разработанным и утвержденным на кафедре КСУП. Ориентировочно время выполнения курсовой работы составляет 54 часа, включая 18 часов аудиторных и 36 часов самостоятельных занятий. Распределение времени по типам работы представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Примерное распределение времени на выполнение курсовой работы

№	Наименование работы	Кол-во часов	
		ауд.	самост.
1.	Выбор темы КР, разработка и утверждение ТЗ.	2	4
2.	Обзор предметной области и выбор метода решения поставленной задачи	2	6
3.	Разработка (описание) алгоритма или метода решения, математических моделей, используемых в КР	2	6
4.	Реализация алгоритма, моделирование устройства	4	6
5.	Тестирование или численный эксперимент, анализ полученных результатов	4	6
6.	Оформление отчета	–	6
7.	Защита КР	4	2
Всего часов		**18**	**36**

9.1 Примерные темы 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 с использованием программы Micro-CAP.

3) Программа для расчета элементов и моделирования характеристик электрических фильтров.

4) Разработка алгоритма и программы для решения систем нелинейных уравнений для анализа электронных схем по постоянному току.

5) Программа идентификации и оптимизации параметров линейных моделей полупроводниковых приборов на основе измерений *S*-параметров активного четырехполюсника.

6) Моделирование усилителя СВЧ диапазона с использованием САПР СВЧ устройств ADS.

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

Черкашин М.В. Модели и методы анализа проектных решений: учебно-методическое пособие (часть 2), – Томск: ТУСУР, - 2012. -122 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=183

10. Самостоятельная работа

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

Задачи, выносимые на самостоятельную работу:

1. самоподготовка к лекционным занятиям, контрольным и лабораторным работам;
2. изучение дополнительного теоретического материала, выходящего за пределы лекционного курса, написание реферата и подготовка доклада (презентации) по заданной тематике;
3. углубленное изучение алгоритмов и методов анализа электронных устройств с использованием специализированных пакетов программ;

Согласована на портале № 3038

4. самостоятельное изучение алгоритмов и методов построения математических моделей элементов и узлов электронных устройств;
5. выполнение и подготовка к защите курсовой работы, подготовка к экзамену.

Таблица 10.1 – Детализация видов самостоятельной работы студентов

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля выполнения работы
1.	**1,2,3,4,5,6**	Проработка лекционного материала, подготовка конспектов по заданным вопросам	8	ОПК-2, ОПК-5	конспект самоподготовки, опрос на занятиях, ответы на вопросы при защите лабораторных работ, компонент своевременности, экзамен
2.	**3,4,5,6**	Подготовка реферата по заданной теме, оформление презентации	10	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1	реферат, презентация, выступление на занятии (доклад)
3.	**3,4,6**	Подготовка к лабораторным работам	20	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1. ПК-3	домашняя работа, отчет и защита лабораторных работ, тест, компонент своевременности
4.	**2,3,4**	Подготовка к контрольным работам	6	ОПК-2, ОПК-5 ПК-3	контрольная работа
5.	**2,3,4,5,6**	Выполнение и защита курсовой работы	36	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1. ПК-3	пояснительная записка к КР, защита КР
6.	**1,2,3,4,5,6**	Подготовка к экзамену	36		экзамен
Итого часов (без экзамена)			**116 (80)**		

Темы дисциплины, выносимые для самостоятельного изучения.

На самостоятельную проработку теоретического материала выносятся следующие темы:

1. ММ систем неэлектрической природы (механических, гидравлических). Аналогии компонентных и топологических уравнений в различных системах [5, стр. 262-277]
2. Метод LU–разложения для решения систем СЛАУ. Методы представления разряженных матриц в компьютере, решение СЛАУ с разряженными матрицами. [5, стр.52–85]
3. Численный метод обратного преобразования Лапласа [2, стр. 222-275, 5, стр. 262-277]
4. Моделирование элементов радиоэлектронных устройств на микроуровне. Математическое моделирование электродинамических объектов. [3, стр. 205-232,4, стр. 152-166]
5. Применение методов декомпозиции при моделировании сложных устройств. Методы нахождения собственных функций блоков. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов. [3, стр. 205-232, 5, стр. 152-166]
6. Специализированные программы для анализа электронных и цифровых устройств. Обзор их основных возможностей [12, стр. 431-540].

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.

Основные требования и методические указания по выполнению самостоятельной работы представлены в учебно-методическом пособии:

Черкашин М.В. Модели и методы анализа проектных решений: учебно-методическое пособие (часть 2), – Томск: ТУСУР, -2012.-122 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=183

Согласована на портале № 3038

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов
11.1 Балльная раскладка отдельных элементов контроля по видам занятий

Оценка объема и качества знаний студентов при внутрисеместровой и промежуточной аттестации определяется в соответствии с «Положением о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов (приказ ректора от 25.02.2010 № 1902).

В течение семестра студенты должны выполнить контрольные и лабораторные работы, подготовить выступление (реферат) по одной из тем (см.п. 10 настоящей рабочей программы). Лабораторные работы выполняются согласно расписанию учебных занятий. Текущий контроль теоретических знаний осуществляется в виде контрольных работ по лекционному материалу. Для проверки самостоятельной работы предусмотрена защита лабораторных работ, подготовка реферата и выступление на лекции.

Максимальный рейтинг дисциплины в семестре – 100 баллов. Рейтинг по дисциплине определяется по таблице 11.1. В таблице представлен максимальный балл за работу.

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	**Максимальный балл за 1КТ с начала семестра**			**Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ**			**Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра**			**Всего за семестр**
1. Выполнение лабораторных работ	ЛР1	10	20	ЛР3	5	10	ЛР5	10	20	**50**
	ЛР2	10		ЛР4	5		ЛР6	10		
2. Выполнение контрольных работ по лекционному материалу	5			5			5			**15**
3. Выполнение индивидуальных заданий (реферат)							10			**10**
4. Выступление на лекции (доклад)							5			**5**
Итого максимум за период	**25**			**15**			**40**			**80**
Сдача экзамена										**20**
Нарастающим итогом	**25**			**40**			**80**			**100**

Замечания:

1) задание на каждую следующую лабораторную работу выдаются после защиты текущей лабораторной работы;

2) при выполнении лабораторной работы в неустановленный срок за каждую неделю просрочки максимальный балл уменьшается на единицу.

Проведение экзамена является обязательным. Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов, обязательным условием для допуска к экзамену является выполнение студентом всех необходимых по рабочей программе видов занятий: выполнение контрольных работ, защиты всех лабораторных работ.

Экзаменационная составляющая балльной оценки входит в итоговую сумму баллов. В экзаменационном билете 3 вопроса: два теоретических и один практический. За каждый теоретический вопрос можно получить до 5 баллов, за практический – до 10 баллов.

Неудовлетворительной сдачей экзамена считается экзаменационная составляющая менее 5 баллов. При неудовлетворительной сдаче экзамена (< 5 баллов) или неявке по неуважительной причине на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю (0). В этом случае студент обязан согласно порядку, установленному в университете, пересдать экзамен.

Работа над КР также должна носить регулярный характер, с этой целью вводится рейтинговая система, которая учитывает планомерное выполнение студентом отдельных этапов КР. Максимальный рейтинг в семестре – 100 баллов. Текущий рейтинг определяется по таблице 11.2. В таблице представлен максимальный балл за работу.

Согласована на портале № 3038

Таблица 11.2 – Балльные оценки для элементов контроля выполнения КР

Этапы выполнения КР	Максимальный балл за 1КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1.Выбор темы КР, разработка и утверждение ТЗ.	10			**20**
2.Обзор предметной области и выбор метода решения поставленной задачи	10			
3.Разработка (описание) алгоритма или метода решения, математических моделей, используемых в КР		10		**30**
4.Реализация, моделирование устройства		20		
5. Тестирование или численный эксперимент, анализ полученных результатов			10	**30**
6. Оформление пояснительной записки к КР			20	
Защита КР				**20**
Итого максимум за период	**20**	**30**	**30**	**80**
Нарастающим итогом	**20**	**50**	**80**	**100**

11.2 Методика формирования традиционных оценок внутрисеместровой аттестации

Для определения традиционной оценки по текущей сумме баллов в контрольные точки используется таблица 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Оценка за КТ	Процент от максимально возможной суммы баллов на дату текущей контрольной точки
5 (отлично)	90% - 100%
4 (хорошо)	70% - 89%
3 (удовлетворительно)	60% - 69%
2 (неудовлетворительно)	10% - 59%
н\а (не аттестовано)	менее 10%

11.3 Методика формирования итоговой оценки промежуточной аттестации

К окончанию семестра студент, выполнивший все запланированные контрольные и сдавший лабораторные работы, получает оценку по пятибалльной шкале.

Для определения итоговой оценки по дисциплине используют таблицу 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Согласована на портале № 3038

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Основная литература

1. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебное пособие. 2 изд-е., перераб., – Томск: ТУСУР, -2012. – 296 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=191

12.2 Дополнительная литература

2. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебное пособие. – Томск: ИНТЛ, 2007. – 280 с. (ISBN 978-5-89503-361-6) (**35 экз.**)
3. **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. (ISBN 5-06-002691-4) (**87 экз.**)
4. **Корячко В.П., Курейчик В.М., Норенков И.П.** Теоретические основы САПР: Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 398 с. (**37 экз.**)
5. **Влах И., Сингхал К.** Машинные методы анализа и проектирования электронных схем. – М.: Радио и связь, 1988. – 560 с. (ISBN 5-256-00054-3) (**28 экз.**)
6. **Фидлер Дж. К., Найтингейл К.** Машинное проектирование электронных схем. – М.: Высшая школа, 1985. – 216 с. (**27 экз**.)
7. **Чуа Л., Лин П.М.** Машинный анализ электронных схем (Алгоритмы и вычислительные методы). – М.: Энергия, 1980. – 637 с. (**3 экз.**)
8. **Анисимов В.И., Дмитревич Г.Д., Скобелицын К.Б.** Диалоговые системы схемотехнического проектирования / под ред. В.И. Анисимова. – М.: Радио и связь, 1988. – 288 с. (**9 экз.**)
9. **Калабеков Б.А., Лапидус В.Ю., Малафеев В.М.** Методы автоматизированного расчета электронных схем в технике связи: учебное пособие для вузов, – М.: Радио и связь, 1990. – 272 с. (ISBN 5-256-00674-6) (**29 экз.**)

12.3 Учебно-методические пособия по лабораторным и самостоятельной работам

10. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебно-методическое пособие (часть 1), – Томск: ТУСУР, - 2012. -88 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=182
11. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебно-методическое пособие (часть 2), – Томск: ТУСУР, - 2012. -122 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=183
12. **Кеон Д.** OrCAD PSpice. Создание электрических цепей. – М.: «ДМК Пресс», 2009. – 628 с. (ISBN 5-9706-0009-1) [электронный ресурс]. – режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=877

Описание лабораторных работ представлено в [10] на стр.5-80; [11] на стр. 8-112.
Содержание и этапы выполнения курсовой работы в [11], стр. 113-122.
Содержание и задание для самостоятельной работы в [10] , стр. 80-88.

12.4 Журналы, рекомендованные для самостоятельной работы

1. САПР и графика: научно-технический журнал. [электронный ресурс]: – режим доступа: http://www.sapr.ru/about.aspx.

12.5 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/

13. Материально-техническое и информационное 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).

Согласована на портале № 3038

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/)

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении А.

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 № 3038

Приложение А

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

Модели и методы анализа проектных решений

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Разработчики:
к.т.н., доцент каф. КСУП _____Черкашин М. В.

Томск 2016

Согласована на портале № 3038

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины 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 используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице А.1.

Таблица А.1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.	Должен **знать** методы формирования и решения математических моделей радиоэлектронных устройств и систем как с распределенными, так и со сосредоточенными параметрами Должен **уметь** обосновывать выбор метода решения; разрабатывать и реализовывать алгоритмы для выбранных методов моделирования; оценивать вычислительную сложность задач моделирования РЭУ Должен **владеть** навыками программирования задач моделирования и оценки их вычислительной сложности, применения современных программных средств для анализа и проектирования технических устройств
ПК-1	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».	
ОПК-2	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	

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

Таблица А.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 № 3038

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-3

ПК-3 – способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности..

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

Таблица А.3 – Этапы формирования компетенции ПК-3 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• Методы формирования проектных решений (математических моделей) для схемотехнического проектирования РЭУ • Основные виды анализа проектных решений (ММ) РЭУ • Методы оценки вычислительной сложности полученных проектных решений	• Использовать на практике алгоритмы и методы анализа проектных решений (ММ) РЭУ • Оценивать вычислительную сложность задач моделирования РЭУ	• Современными программными средствами для построения и моделирования РЭУ • Навыками программирования задач моделирования и оценки их вычислительной сложности
Виды занятий	• Лекции • Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента	• Лекции • Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента	• Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях • Контрольная работа • Экзамен • Реферат	• Контрольная работа • Отчет по лабораторной работе • Домашнее задание • Экзамен • Отчет по курсовой работе	• Отчет по лабораторной работе • Домашнее задание • Экзамен • Отчет по курсовой работе • Реферат

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

Согласована на портале № 3038

Таблица А.4 – Показатели и критерии оценивания компетенции ПК-3

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы и алгоритмы для получения математических моделей РЭУ (проектных решений) • Методы и алгоритмы решения проектных решений для разных видов анализа РЭУ • Методы оценки вычислительной сложности полученных проектных решений	• Разрабатывать и реализовывать алгоритмы для решения проектных решений • Оценивать вычислительную сложность методов решения проектных решений	• Навыками программирования задач моделирования и оценки их вычислительной сложности
Хорошо (базовый уровень)	• Методы формирования математических моделей РЭУ для различных видов анализа РЭУ	• Строить математические модели РЭУ для различных видов моделирования • Выбирать методы и алгоритмы решения полученных проектных решений	• Программными средствами для построения моделей компонентов и анализа РЭУ
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Основные виды анализа РЭУ на этапе схемотехнического проектирования РЭУ • Математические модели компонентов РЭУ	• Получать математические модели компонентов РЭУ для различных видов моделирования	• Программными средствами для моделирования РЭУ

2.2 Компетенция ПК-1

ПК-1 – способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».

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

Согласована на портале № 3038

Таблица А. 5 – Этапы формирования компетенции ПК-1 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• Методы формирования математических моделей для схемотехнического проектирования РЭУ • Методы оценки вычислительной сложности полученных математических моделей	• Строить математические модели компонентов РЭУ • Оценивать вычислительную сложность задач моделирования РЭУ	• Современными программными средствами для построения моделей компонентов и моделирования РЭУ в целом
Виды занятий	• Лекции • Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента	• Лекции • Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента	• Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях • Контрольная работа • Экзамен • Реферат	• Контрольная работа • Отчет по лабораторной работе • Домашнее задание • Экзамен • Отчет по курсовой работе	• Отчет по лабораторной работе • Домашнее задание • Экзамен • Реферат • Отчет по курсовой работе

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

Таблица А.6 – Показатели и критерии оценивания компетенции ПК-1

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы и алгоритмы для получения математических моделей РЭУ (проектных решений) • Методы оценки вычислительной сложности полученных проектных решений	• Разрабатывать и реализовывать алгоритмы получения математических моделей компонентов и РЭУ в целом • Оценивать вычислительную сложность полученных моделей	• Навыками построения математических моделей компонентов РЭУ и оценки их вычислительной сложности
Хорошо (базовый уровень)	• Методы формирования математических моделей РЭУ для различных видов	• Строить математические модели РЭУ для различных видов моделирования • Выбирать методы и	• Программными средствами для построения моделей компонентов и анализа РЭУ в целом

Согласована на портале № 3038

	анализа РЭУ	алгоритмы решения полученных проектных решений	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Математические модели компонентов РЭУ	• Получать математические модели компонентов РЭУ для различных видов моделирования	• Программными средствами для моделирования РЭУ

2.3 Компетенция ОПК-2

ОПК-2 – способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

Для формирования данной компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице А.7.

Таблица А.7 – Этапы формирования компетенции ОПК-2 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• Методы формирования математических моделей для схемотехнического проектирования РЭУ • Алгоритмы и методы решения систем уравнений для различных видов анализа РЭУ	• Формировать математические модели как компонентов, так и РЭУ в целом • Выполнять различные виды моделирования РЭУ	• Современными программными средствами для построения моделей компонентов и моделирования РЭУ в целом
Виды занятий	• Лекции • Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента	• Лекции • Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента	• Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях • Контрольная работа • Экзамен • Реферат	• Контрольная работа • Отчет по лабораторной работе • Домашнее задание • Экзамен • Отчет по курсовой работе	• Отчет по лабораторной работе • Домашнее задание • Экзамен • Реферат • Отчет по курсовой работе

Согласована на портале № 3038

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице А.8.

Таблица А.8 – Показатели и критерии оценивания компетенции ОПК-2

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы и алгоритмы для получения математических моделей РЭУ (проектных решений) • Методы и алгоритмы для решения систем уравнений для различных видов анализа РЭУ	• Разрабатывать и реализовывать алгоритмы формирования и решения моделей компонентов и РЭУ в целом	• Современными программными средствами для решения практических задач анализа и проектирования РЭУ и систем
Хорошо (базовый уровень)	• Методы анализа РЭУ на различных этапах проектирования	• Выбирать методы и алгоритмы решения полученных проектных решений • Использовать специализированные программные средства для получения проектных решений	• Программными средствами для построения моделей компонентов и анализа РЭУ в целом
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Методы формирования математических моделей РЭУ для различных видов анализа РЭУ	• Применять на практике программные средства для анализа РЭУ	• Программными средствами для моделирования РЭУ

2.4 Компетенция ОПК-5

ОПК-5 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования данной компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице А.9.

Таблица А.9 – Этапы формирования компетенции ОПК-5 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• Модели, методы и алгоритмы для решения стандартных задач моделирования РЭУ и	• Применять на практике современные программные средства и информационно-	• Современными программными средствами и информационно-

Согласована на портале № 3038

	систем	коммуникационными технологиями при решении стандартных задач моделирования	коммуникационными технологиями для построения моделей компонентов и моделирования РЭУ в целом
Виды занятий	• Лекции • Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента	• Лекции • Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента	• Лабораторные работы • Курсовая работа • Самостоятельная работа студента
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях • Контрольная работа • Экзамен • Реферат	• Контрольная работа • Отчет по лабораторной работе • Домашнее задание • Экзамен • Отчет по курсовой работе	• Отчет по лабораторной работе • Домашнее задание • Экзамен • Реферат • Отчет по курсовой работе

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице А.10.

Таблица А. 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции ОПК-5

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы и алгоритмы моделирования и проектирования РЭУ и систем на различных этапах проектирования	• Применять методы и алгоритмы для решения практических задач моделирования и проектирования РЭУ на основе современных программных средств и информационно-коммуникационных технологий	• Современными программными средствами и информационно-коммуникационными технологиями при решении практических задач анализа и проектирования РЭУ и систем
Хорошо (базовый уровень)	• Методы и алгоритмы анализа РЭУ на различных этапах проектирования	• Выбирать информационно-коммуникационные-технологии для решения практических задач моделирования	• Современными программными средствами для решения практических задач моделирования
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Методы получения проектных решений	• Использовать информационно-коммуникационные технологии для получения проектных решений	• Информационно-коммуникационными технологиями для получения проектных решений

Согласована на портале № 3038

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 и компонентов РЭУ;
– Математические модели и методы анализа цифровых устройств;
– Математические моделиы устройств и систем неэлектрической природы (механических, гидравлических). Аналогии компонентных и топологических уравнений в различных системах;
– Метод LU–разложения для решения систем СЛАУ.
– Методы представления разряженных матриц в компьютере, решение СЛАУ с разряженными матрицами;
– Методы электродинамического анализа компонентов РЭУ.

3.2 Темы опросов на занятиях

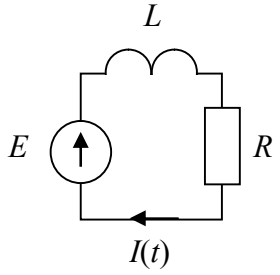
– Общие методы формирования системы уравнений ММ РЭУ. Представление структуры электрической цепи в виде графа. Основные положения теории графов. Матрица инциденций. Матрицы главных контуров и главных сечений. Фундаментальные соотношения между матрицами главных сечений и контуров.
– Получение топологических 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 РЭУ, методы идентификации их параметров.
– Применение интерполяции и аппроксимации для построения моделей элементов РЭУ.
– Современные программные средства для анализа РЭУ и систем.

3.4 Темы контрольных работ

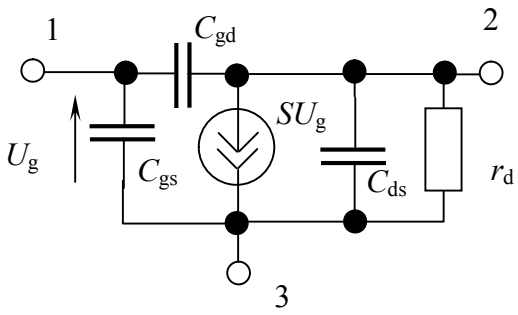
1.Применение преобразования Лапласа для анализа РЭУ. Примерная задача.



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

Согласована на портале № 3038

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

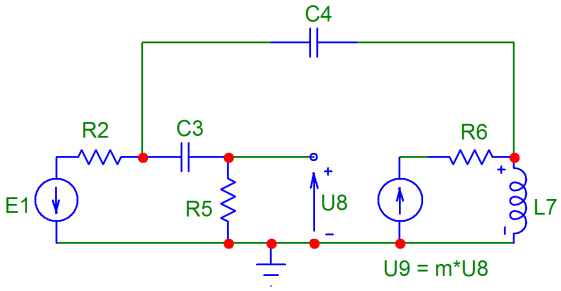


Записать Y_n-матрицу цепи.
В ответе также указать модуль элемента y_{21} полученной матрицы.

Исходные данные

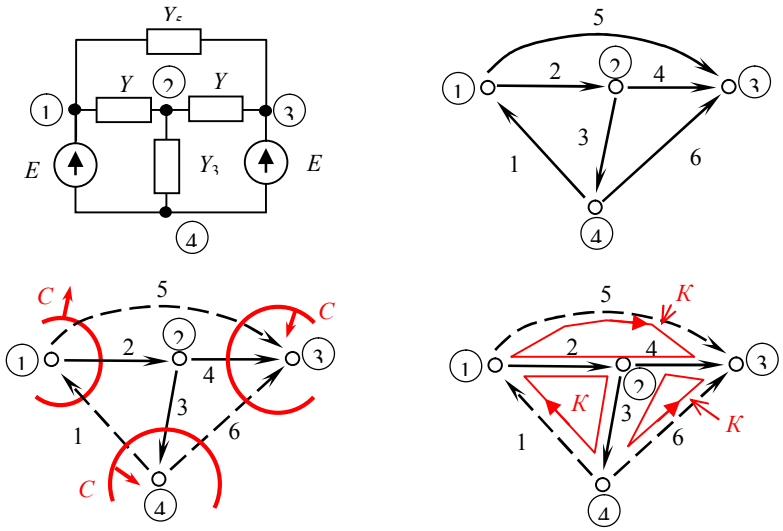
Вариант	r_d, Ом	C_{ds}, Ф	C_{gs}, Ф	C_{gd}, Ф	S, А/В	ω, рад/сек	$\lvert y_{21} \rvert$, См
***	0,5	7	1	3	4	1	

3.Прямые методы формирования ММ РЭУ. Примерная задача.



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

4.Топологические основы формирования ММ РЭУ. Примерная задача.



На рисунке показана электрическая схема цепи и ее направленный граф, на котором выделены главные сечения и контура. Записать матрицу главных сечений схемы.

3.5 Темы лабораторных работ

– Расчет и моделирование усилительного каскада на биполярном транзисторе по переменному току.
– Расчет и моделирование усилительного каскада на биполярном транзисторе по постоянному току.
– Моделирование работы функционального узла РЭУ с использованием программы Micro-CAP.
– Изучение принципов работы в среде пакета схемотехнического моделирования Micro-CAP
– Моделирование переходных процессов в линейных цепях на основе метода переменных состояния
– Определение параметров математических моделей полупроводниковых приборов на основе применения метода наименьших квадратов

Согласована на портале № 3038

3.6 Примерные темы курсовых работ

– Анализ работы электронного усилителя на биполярных транзисторах с использованием программы Micro-CAP.

– Расчет и моделирование активного фильтра на операционных усилителях с использованием программы Micro-CAP.

– Программа для расчета элементов и моделирования характеристик электрических фильтров.

– Разработка алгоритма и программы для решения систем нелинейных уравнений для анализа электронных схем по постоянному току.

– Программа идентификации и оптимизации параметров линейных моделей полупроводниковых приборов на основе измерений S-параметров активного четырехполюсника.

– Моделирование усилителя СВЧ диапазона с использованием САПР СВЧ устройств.

3.7 Примерный перечень вопросов по теоретическому курсу

– Понятие проектирования. Принципы проектирования. Аспекты и уровни проектирования.

– Понятие математической модели (ММ) технического объекта. Классификация ММ. Требования к ММ.

– Типовые проектные процедуры. Типичная последовательность проектных процедур.

– САПР. Структура САПР. Принципы построения и задачи решаемые САПР.

– Этапы проектирования радиоэлектронных устройств (РЭУ). Особенности математического аппарата на отдельных этапах проектирования РЭУ.

– Основные положения операторного метода. Применение операторного метода для анализа РЭУ частотных характеристик РЭУ

– Основные положения операторного метода. Применение операторного метода для анализа РЭУ временных характеристик РЭУ.

– Моделирование РЭУ на макроуровне. Математические модели пассивных элементов.

– Формирование ММ цепи методом узловых проводимостей. Занесение управляемого источника тока в матрицу проводимостей.

– Алгоритм моделирования РЭУ в частотной области на основе метода узловых проводимостей.

– Нелинейная модель Эберса-Молла диода

– Линейная модель биполярного транзистора

– Нелинейная модель Эберса-Молла биполярного транзистора

– Линейная модель полевого транзистора.

– Нелинейная модель полевого транзистора.

– Представление транзистора в виде четырехполюсника. Системы Z-, Y- и H-параметров. Формальные схемы замещения.

– Понятие макромодели. Пример - макромодель операционного усилителя.

– Модифицированный узловой метод формирования системы уравнений для модели РЭУ.

– Табличный метод формирования системы уравнений для модели РЭУ.

– Расчет переходных процессов в линейных цепях на основе метода переменных состояний.

– Расчет переходных процессов в линейных цепях на основе прямых методов.

– Моделирование РЭУ по постоянному току. Метод Ньютона-Рафсона для анализа нелинейных схем.

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.

Согласована на портале № 3038

4.1 Основная литература

1. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебное пособие. 2 изд-е., перераб., – Томск: ТУСУР, -2012. – 296 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=191

4.2 Дополнительная литература

2. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебное пособие. – Томск: ИНТЛ, 2007. – 280 с. (ISBN 978-5-89503-361-6) (**35 экз.**)
3. **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. (ISBN 5-06-002691-4) (**87 экз.**)
4. **Корячко В.П., Курейчик В.М., Норенков И.П.** Теоретические основы САПР: Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 398 с. (**37 экз.**)
5. **Влах И., Сингхал К.** Машинные методы анализа и проектирования электронных схем. – М.: Радио и связь, 1988. – 560 с. (ISBN 5-256-00054-3) (**28 экз.**)
6. **Фидлер Дж. К., Найтингейл К.** Машинное проектирование электронных схем. – М.: Высшая школа, 1985. – 216 с. (**27 экз**.)
7. **Чуа Л., Лин П.М.** Машинный анализ электронных схем (Алгоритмы и вычислительные методы). – М.: Энергия, 1980. – 637 с. (**3 экз.**)
8. **Анисимов В.И., Дмитревич Г.Д., Скобелицын К.Б.** Диалоговые системы схемотехнического проектирования / под В.И. Анисимова. – М.: Радио и связь, 1988. – 288 с. (**9 экз.**)
9. **Калабеков Б.А., Лапидус В.Ю., Малафеев В.М.** Методы автоматизированного расчета электронных схем в технике связи: учебное пособие для вузов, – М.: Радио и связь, 1990. – 272 с. (ISBN 5-256-00674-6) (**29 экз.**)

4.3 Учебно-методические пособия по лабораторным и самостоятельной работам

10. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебно-методическое пособие (часть 1), – Томск: ТУСУР, - 2012. -88 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=182
11. **Черкашин М.В.** Модели и методы анализа проектных решений: учебно-методическое пособие (часть 2), – Томск: ТУСУР, - 2012. -122 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=183
12. **Кеон Д.** OrCAD PSpice. Создание электрических цепей. – М.: «ДМК Пресс», 2009. – 628 с. (ISBN 5-9706-0009-1) [электронный ресурс]. – режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=877

4.4 Журналы, рекомендованные для самостоятельной работы

1.САПР и графика: научно-технический журнал. [электронный ресурс]: – режим доступа: http://www.sapr.ru/about.aspx.

4.5 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/

Согласована на портале № 3038

Приложение Б

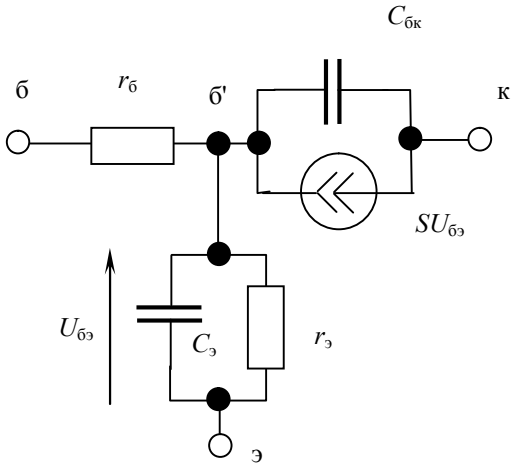
ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА
по дисциплине «Модели и методы анализа проектных решений»
для студентов направления подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
с профилем «Системы автоматизированного проектирования»

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники
(ТУСУР)
Кафедра КСУП

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ***
По дисциплине «Модели и методы анализа проектных решений»

---

1. Типовые проектные процедуры. Типичная последовательность проектных процедур.
2. Линейная модель биполярного транзистора.
3. Задача (формирование ММ цепи методом узловых проводимостей): записать и вычислить *Y*-матрицу указанной схемы.



В ответе указать максимальный по модулю элемент главной диагонали полученной *Y*-матрицы.

Исходные данные:

Вариант	$r_б$, Ом	$r_э$, Ом	$C_{бк}$, Ф	$C_э$, Ф	*S*, См	ω, рад	Ответ
***	0,5	0,5	3	1	2	1/π	

Составитель: _____ Черкашин М.В., доцент, к.т.н.

«Утверждаю»
Зав. кафедрой КСУП,
д.т.н., профессор _____ / Шурыгин Ю.А. /

«___» _____ 201___ г

Согласована на портале № 3038