МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы компьютерного проектирования РЭС

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
3	Всего контактной работы	8	8	часов
4	Самостоятельная работа	60	60	часов
5	Всего (без экзамена)	68	68	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
			2.0	З.Е.

Контрольные работы: 9 семестр - 1
Зачет: 9 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 43680

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от « 3 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РСС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент кафедра Радиоэлектроники и систем связи (РСС)	_____	Д. В. Дубинин
Заведующий обеспечивающей каф. РСС	_____	А. В. Фатеев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО	_____	И. П. Черкашина
Заведующий выпускающей каф. РСС	_____	А. В. Фатеев

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)	_____	Ю. В. Морозова
Старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и систем связи (РСС)	_____	Ю. В. Зеленецкая

Согласована на портале № 43680

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучения дисциплины является приобретение навыков схемотехнического проектирования аналоговых электронных устройств, достаточных для разработки усилителей и других радиоэлектронных устройств аналоговой обработки сигналов по заданным к ним требованиям.

1.2. Задачи дисциплины

– практическое применение методов анализа аналоговых устройств, основанных на использовании эквивалентных схем; и способов построения аналоговых устройств с обратными связями и влияния цепей обратной связи на характеристики этих устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы компьютерного проектирования РЭС» (Б1.В.ОД.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика, Метрология и радиоизмерения, Основы теории цепей, Радиоавтоматика, Технологии и системы автоматизированных измерений на СВЧ, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и обработки сигналов, Цифровая обработка сигналов, Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Проектирование радиотехнических систем, Радиотехнические системы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

– ПК-3 готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** методы анализа цепей постоянного и переменного тока во временной и частотной областях; принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; модели активных приборов и способы их количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах

– **уметь** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств.

– **владеть** навыками чтения электронных схем; профессиональной терминологией; методами анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		9 семестр
Контактная работа (всего)	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	6	6
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Подготовка к контрольным работам	18	18

Согласована на портале № 43680

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	42	42
Всего (без экзамена)	68	68
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр					
1 Задачи и содержание курса «Основы АПР РЭУ»	0	2	4	4	ПК-1, ПК-3
2 Топологическое описание схем	1		5	6	ПК-1, ПК-3
3 Классические методы формирования математических моделей	1		5	6	ПК-1, ПК-3
4 Прямые методы формирования математических моделей	1		12	13	ПК-1, ПК-3
5 Эквивалентные модели	1		5	6	ПК-1, ПК-3
6 Методы решения линейных систем уравнений	0		4	4	ПК-1, ПК-3
7 Передаточные характеристики электронных схем	1		5	6	ПК-1, ПК-3
8 Расчет чувствительности электронных схем	1		5	6	ПК-1, ПК-3
9 Расчет цепей по постоянному току	0		5	5	ПК-1, ПК-3
10 Расчет переходных процессов электронных схем	0		5	5	ПК-1, ПК-3
11 Оптимизация электронных схем	0		5	5	ПК-1, ПК-3
Итого за семестр	6	2	60	68	
Итого	6	2	60	68	

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

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

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

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 43680

9 семестр			
2 Топологическое описание схем	Основные понятия теории графов. Топологические матрицы. Соотношение ортогональности. Независимые токи и напряжения. Включение независимых источников в граф. Логический алгоритм формирования дерева графа.	1	ПК-1, ПК-3
	Итого	1	
3 Классические методы формирования математических моделей	Обобщенный метод узловых потенциалов. Алгоритм формирования узловой системы уравнений. Метод контурных токов. Основные элементы схемы. Преобразование Лапласа для уравнений реактивных элементов. Нормировка входных данных.	1	ПК-1, ПК-3
	Итого	1	
4 Прямые методы формирования математических моделей	Табличный метод. Модификация табличного метода. Модифицированный метод узловых потенциалов. Модифицированный узловой метод с проверкой.	1	ПК-1, ПК-3
	Итого	1	
5 Эквивалентные модели	Основные понятия. Модели полупроводникового диода. Модели биполярного транзистора. Модели полевого транзистора. Модели операционного усилителя. Модели связанных индуктивностей. Модели распределенных структур.	1	ПК-1, ПК-3
	Итого	1	
7 Передаточные характеристики электронных схем	Классический подход. Функции цепи в современных методах. Интерполяция полиномов по точкам окружности. Алгоритм формирования символьных функций.	1	ПК-1, ПК-3
	Итого	1	
8 Расчет чувствительности электронных схем	Определения чувствительности. Алгоритмы расчета чувствительности. Применение метода присоединенных систем.	1	ПК-1, ПК-3
	Итого	1	
Итого за семестр		6	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Согласована на портале № 43680

Предшествующие дисциплины											
1 Информатика						+					
2 Метрология и радиоизмерения				+	+			+	+	+	
3 Основы теории цепей	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
4 Радиоавтоматика			+		+		+		+	+	
5 Технологии и системы автоматизированных измерений на СВЧ		+	+	+	+		+	+	+	+	+
6 Устройства генерирования и формирования сигналов		+					+	+	+	+	
7 Устройства приема и обработки сигналов		+	+	+	+		+	+	+	+	+
8 Цифровая обработка сигналов		+	+	+	+		+	+	+	+	+
9 Электроника								+	+	+	
Последующие дисциплины											
1 Проектирование радиотехнических систем		+	+	+	+			+	+	+	+
2 Радиотехнические системы		+	+	+	+		+	+	+	+	+

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

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

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест
ПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
9 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-1, ПК-3

Согласована на портале № 43680

Итого	2	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр				
1 Задачи и содержание курса «Основы АПР РЭУ»	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3	ПК-1, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	4		
2 Топологическое описание схем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-1, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	5		
3 Классические методы формирования математических моделей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-1, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	5		
4 Прямые методы формирования математических моделей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-1, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	12		
5 Эквивалентные модели	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-1, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	5		
6 Методы решения линейных систем уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3	ПК-1, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	4		
7 Передаточные	Самостоятельное изуче-	4	ПК-1, ПК-3	Зачет, Контрольная

Согласована на портале № 43680

характеристики электронных схем	ние тем (вопросов) теоретической части курса			работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	5		
8 Расчет чувствительности электронных схем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-1, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	5		
9 Расчет цепей по постоянному току	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-1, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	5		
10 Расчет переходных процессов электронных схем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-1, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	5		
11 Оптимизация электронных схем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-1, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	5		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-1, ПК-3	Контрольная работа
Итого за семестр		60		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		64		

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

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.А. Кологривов − Томск Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003. − 246 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 21.08.2018).

Согласована на портале № 43680

2. Озеркин Д. В. Схемотехника [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Д.В. Озеркин – 2012. 154 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 21.08.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Титов А. А. Схемотехника сверхширокополосных и полосовых усилителей мощности [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.А. Титов – 2007. 197 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 21.08.2018).
2. Красько А.С. Аналоговые электронные устройства [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Томск Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 196 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 21.08.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Красько, А.С. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие / А.С. Красько , В.А. Кологривов − Томск Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003. − 79 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 21.08.2018).
2. Кологривов В.А. Методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / В.А. Кологривов, А.В. Фатеев. – Томск [Электронный ресурс]: ФДО, ТУСУР, 2018. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 21.08.2018).
3. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств : электронный курс / В.А. Кологривов - Томск: ТУСУР. ФДО. 2018. Доступ из личного кабинета студента.

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных и информационно-справочные системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazydannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения

Согласована на портале № 43680

групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

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

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

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

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

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

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

Согласована на портале № 43680

лидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

14.1.1. Тестовые задания

1. Автоматизированное проектирование – это

1) последовательность технологических операций, где для каждой операции используются конкретная технология, материалы, режим технологического оборудования и т.п.

2) соответствие схемного решения функционального узла с учетом существующей элементной базы

3) последовательность проектных операций: от выдачи технического задания (ТЗ) до разработки необходимой документации на производство радиоэлектронной аппаратуры

2. Машинный расчет электронных схем как современная область знаний использует результаты следующих дисциплин:

1) информатики
2) инженерной графики
3) программирования
4) радиотехнических цепей и сигналов
5) математико-матричного анализа

3. Математической моделью цепи в частотной области является система

1) линейных алгебраических уравнений
2) дифференциальных уравнений
3) нелинейных алгебраических уравнений
4) уравнений Кирхгофа

4. Компонентные уравнения цепей – это

1) первый закон Кирхгофа
2) второй закон Кирхгофа
3) законы Ома для ветвей цепи
4) соотношение ортогональности
5) матрицы инциденций, сечений и контуров

5. Топологические уравнения цепей – это

1) законы Ома для участка цепи
2) законы Кирхгофа для цепи
3) уравнения связи производных по току и напряжению на элементе
4) уравнения связи интегралов токов и напряжений на элементе

6. Компонентные уравнения цепей устанавливают взаимосвязь

1) напряжений и токов на элементах
2) мощности, рассеиваемой на элементе и спектром сигнала
3) токов и напряжений при резонансе
4) мощности, рассеиваемой на элементе и частотой сигнала
5) напряжений и зарядов на элементах

7. Топологические уравнения цепей описывают

1) закон сохранения энергии в цепи
2) закон сохранения заряда в цепи
3) линейные свойства цепи

Согласована на портале № 43680

4) нелинейные свойства цепи
5) взаимное соединение элементов цепи

8. Основным условием метода узловых потенциалов является то, что
1) все источники ЭДС схемы должны быть преобразованы в эквивалентные источники тока, согласно преобразованиям Тевенина – Нортона
2) цепь представляется в виде тела многоплюсника с (n+1) полюсами и один из них принимается за общий узел, все точки считаются направленными вовнутрь многоплюсника
3) напряжение узлов (полюсов) отсчитываются относительно общего опорного узла

9. При определении собственной проводимости
1) ток и напряжение измеряются на одном и том же узле
2) учитывая со-направленность тока и напряжения, проводимость берут со своим знаком
3) напряжение прикладывается к одному узлу, а ток измеряется в другом
4) учитывая разную направленность тока и напряжения, проводимость берется с противоположным знаком.

10. При формировании матрицы проводимости схемы, состоящей из подсхем, необходимо учитывать следующие особенности:
1) проводимости объединенной матрицы равны алгебраической сумме соответствующих проводимостей подсхем
2) при использовании обобщенных ветвей независимые источники напряжения допустимы и автоматически преобразуются в источники тока, однако при условии, что проводимость обобщенной ветви конечна
3) взаимные проводимости подсхем равны нулю в силу их независимости
4) взаимные проводимости подсхем равны единице в силу их зависимости

11. В схемотехническом проектировании в качестве основных единиц измерения используются:
1) проводимость
2) напряжение
3) сопротивление
4) емкость
5) индуктивность
6) частота
7) время

12. Достоинством табличного метода являетсявозможность представления
1) некоторых ветвей как в виде проводимости, так и в виде сопротивления
2) более широкого набора типов ветвей
3) большого размера систем уравнений и требований специальных алгоритмов решения разряженных систем уравнений

13. При использовании модифицированного узлового метода ветви независимых источников тока в структуре уравнений вносятсяв
1) первую часть вектора свободных членов
2) блок, являющийся обычной подматрицей узловых проводимостей
3) дополнение блока узловой матрицы

14. Дробовые шумы в моделидиода обусловлены
1) омическими потерями
2) протеканием тока через p-n-переход
3) технологией изготовления и частотой обработки поверхностей материала полупроводника

Согласована на портале № 43680

15. Полупроводниковый элемент с двумя близко расположенными p-n-переходами, образованными на подложке n- или p-типа, называется

1) биполярный транзистор
2) полевой транзистор
3) операционный усилитель

16. В алгоритме Гаусса нормировка опорных элементов возможна при прямом ходе, при этом

1) перед нормировкой каждой строки значение опорного элемента умножается на текущее значение переменной определителя
2) элементы выше диагонали должны быть обнулены в результате элементарных операций над строками и строки должны быть нормированы относительно диагональных элементов
3) коэффициенты исходной системы преобразуются, оставляя её инвариантной по отношению к оставшимся переменным

17. Передаточные характеристики – это совокупность характеристик, определяемых отношениями

1) токов и напряжений в различных частях схемы
2) токов и напряжений только на входе и выходе
3) только токов в различных частях схемы
4) только напряжений в различных частях схемы

18. В основу определения обобщенным узловым методом передаточных характеристик должен быть положен вектор

1) контурных токов
2) узловых токов
3) узловых напряжений
4) контурных напряжений

19. Чувствительность схемных функций – это

1) степень влияния изменения параметров схемы на её выходные характеристики и параметры внешней среды
2) способность схемы усиливать слабые сигналы с изменением её входных характеристик
3) характеристика радиоприемного устройства
4) характеристика усилительного устройства

20. Идеальное тестовое воздействие – это

1) видеосигнал hi-fi
2) аудиосигнал hi-fi
3) единичный скачок
4) единичная дельта-функция

14.1.2. Зачёт

1. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой узловым методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4̃ Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 2*2
2. 3*3
3. 4*4
4. 5*5

2. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой табличным методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4̃. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6.

Согласована на портале № 43680

1. 10*10
2. 13*13
3. 16*16
4. 19*19

3. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой модифицированным табличным методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4̃. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 6*6
2. 8*8
3. 10*10
4. 12*12

4. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой модифицированным узловым методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=3, общее количество ветвей b=4 и количество ветвей второго рода b2=1̃. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 3*3
2. 5*5
3. 7*7
4. 9*9

5̃. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой модифицированным узловым методом с проверкой, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=3, общее количество ветвей b=4 и количество дополнительных уравнений m=1. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 3*3
2. 5*5
3. 7*7
4. 9*9

6. Цепь анализируется узловым методом, содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4̃. Определить количество переменных̃ Ответ дать в виде числа̃.

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5

7. Цепь анализируется табличным методом, содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4̃. Определить количество переменных̃ Ответ дать в виде числа̃.

1. 10
2. 13
3. 16
4. 19

8. Цепь анализируется модифицированным табличным методом, содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4̃. Определить количество переменных̃. Ответ дать в виде числа̃.

1. 6
2. 8
3. 10
4. 12

9. Цепь анализируется модифицированным узловым методом, содержит количество узлов (включая общий) n=3, общее количество ветвей b=4 и количество ветвей второго рода b2=1. Определить количество переменных̃. Ответ дать в виде числа̃.

1. 3
2. 5
3. 7
4. 9

Согласована на портале № 43680

10. Цепь анализируется модифицированным узловым методом с проверкой, содержит количество узлов (включая общий) n=3, общее количество ветвей b=4 и количество дополнительных уравнений m=1. Определить количество переменных. Ответ дать в виде числа.

1. 3
2. 5
3. 7
4. 9

11. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой узловым методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=4 и количество ветвей b=5 Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 2*2
2. 3*3
3. 4*4
4. 5*5

12. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой табличным методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=4 и количество ветвей b=5. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6.

1. 10*10
2. 13*13
3. 16*16
4. 19*19

13. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой модифицированным табличным методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=4 и количество ветвей b=5. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 6*6
2. 8*8
3. 10*10
4. 12*12

14. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой модифицированным узловым методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=4, общее количество ветвей b=5 и количество ветвей второго рода b2=2. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 3*3
2. 5*5
3. 7*7
4. 9*9

15. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой модифицированным узловым методом с проверкой, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=4, общее количество ветвей b=5 и количество дополнительных уравнений m=2. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 3*3
2. 5*5
3. 7*7
4. 9*9

16. Цепь анализируется узловым методом, содержит количество узлов (включая общий) n=4 и количество ветвей b=5. Определить количество переменных Ответ дать в виде числа.

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5

17. Цепь анализируется табличным методом, содержит количество узлов (включая общий) n=4 и количество ветвей b=5. Определить количество переменных Ответ дать в виде числа.

Согласована на портале № 43680

1. 10
2. 13
3. 16
4. 19

18. Цепь анализируется модифицированным табличным методом, содержит количество узлов (включая общий) n=4 и количество ветвей b=5. Определить количество переменных. Ответ дать в виде числа.

1. 6
2. 8
3. 10
4. 12

19. Цепь анализируется модифицированным узловым методом, содержит количество узлов (включая общий) n=4, общее количество ветвей b=5 и количество ветвей второго рода b2=2. Определить количество переменных. Ответ дать в виде числа.

1. 3
2. 5
3. 7
4. 9

20. Цепь анализируется модифицированным узловым методом с проверкой, содержит количество узлов (включая общий) n=4, общее количество ветвей b=5 и количество дополнительных уравнений m=2. Определить количество переменных. Ответ дать в виде числа.

1. 3
2. 5
3. 7
4. 9

14.1.3. Темы контрольных работ

1. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой узловым методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4 Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 2*2
2. 3*3
3. 4*4
4. 5*5

2. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой табличным методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6.

1. 10*10
2. 13*13
3. 16*16
4. 19*19

3. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой модифицированным табличным методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 6*6
2. 8*8
3. 10*10
4. 12*12

4. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой модифицированным узловым методом, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=3, общее количество ветвей b=4 и количество ветвей второго рода b2=1. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 3*3

Согласована на портале № 43680

2. 5*5
3. 7*7
4. 9*9

5. Определить размер матрицы коэффициентов системы уравнений, формируемой модифицированным узловым методом с проверкой, если исследуемая электронная схема содержит количество узлов (включая общий) n=3, общее количество ветвей b=4 и количество дополнительных уравнений m=1. Ответ дать в виде: количество строк*количество столбцов, например, 4*6

1. 3*3
2. 5*5
3. 7*7
4. 9*9

6. Цепь анализируется узловым методом, содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4. Определить количество переменных. Ответ дать в виде числа.

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5

7. Цепь анализируется табличным методом, содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4. Определить количество переменных. Ответ дать в виде числа.

1. 10
2. 13
3. 16
4. 19

8. Цепь анализируется модифицированным табличным методом, содержит количество узлов (включая общий) n=3 и количество ветвей b=4. Определить количество переменных. Ответ дать в виде числа.

1. 6
2. 8
3. 10
4. 12

9. Цепь анализируется модифицированным узловым методом, содержит количество узлов (включая общий) n=3, общее количество ветвей b=4 и количество ветвей второго рода b2=1. Определить количество переменных. Ответ дать в виде числа.

1. 3
2. 5
3. 7
4. 9

10. Цепь анализируется модифицированным узловым методом с проверкой, содержит количество узлов (включая общий) n=3, общее количество ветвей b=4 и количество дополнительных уравнений m=1. Определить количество переменных. Ответ дать в виде числа.

1. 3
2. 5
3. 7
4. 9

14.1.4. Методические рекомендации

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

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

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользо-

Согласована на портале № 43680

ваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

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

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

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

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

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

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

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

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

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

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

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

Согласована на портале № 43680

– представление ответов устно.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 43680