

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 (ВлГУ)



А.А.Панфилов

« 31 » 03 20 15 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы компьютерного проектирования РЭС

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 11.03.01 «Радиотехника»

Профиль подготовки _____

Уровень высшего образования Бакалавриат

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная, сокращенная)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля
6	2/72	18	-	18	36	Зачет
Итого	2/72	18	-	18	36	Зачет

г.Владимир - 2015 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств» (ОКПРЭС) является подготовка в области автоматизированного проектирования РЭА и РТС на уровнях: система, алгоритм, модуль и элемент. Излагаются физические основы и математические модели широко используемых и перспективных алгоритмов цифровой обработки сигналов (ЦОС). Рассматриваются схемы замещения реальных элементов на их идеализированные аналоги в области низких и высоких частот.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Основы компьютерного проектирования РЭС" обеспечивает подготовку студентов в области компьютерного проектирования и моделирования: математические основы моделирования компонентов РЭС различного уровня сложности; алгоритмы анализа аналоговых и цифровых устройств; методы оптимизации проектных решений; методы моделирования узлов аналоговых устройств; использование пакетов прикладных программ.

Дисциплина относится к базовой части вариативных дисциплин с возможностью выбора в соответствии с задачами подготовки бакалавров Б.1.В.ОД.5.

Курс "Основы компьютерного проектирования РЭС" основывается на знаниях "Высшей математики", "Основах теории цепей", "Теории электросвязи", "Схемотехники АЭУ", "Основы кибернетики и радиоавтоматики" и является базовым для последующих дисциплин проектирования РЭС, РЭА и РТС.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими **общекультурными и общепрофессиональными компетенциями (ОК и ОПК):**

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Задачи и основы схемотехнического, конструкторского, технологического, системного, алгоритмического и программного проектирования.
- Базовые принципы математического моделирования и пакеты программ.
- Математические модели, методы и алгоритмы автоматизированного выполнения проектных процедур.

Уметь:

- Выбирать и применять прикладное программное обеспечение для решения конкретных инженерных задач САПР.
- Оценивать эффективность применения САПР в конкретных ситуациях, выбирать нужные компоненты базового и прикладного программного обеспечения, формулировать задания САПР.
- Выполнять проектные процедуры в диалоговом режиме работы с ЭВМ, интерпретировать получаемые результаты.

- Разбивать общую задачу на более простые, частные подзадачи.

Владеть:

- Типовыми процедурами проектирования, программного и информационного обеспечения САПР, включая состав и структуру технических средств САПР.
- Методикой конфигурирования и оценки быстродействия систем для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов.
- Методикой экспериментальных исследований и основными приемами обработки данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	4.1. Задачи и виды САПР РЭС	6	1 2	2				2		1/50%	
2	4.2. Программа B2Spice	6	3 4	2				2		1/50%	
3	4.3. Модели радиоэлементов	6	5 6	2				2		1/50%	Рейтинг-контроль №1
4	4.4. Моделирование в частотной области	6	7 8	2				2		1/50%	
5	4.5. Моделирование во временной области	6	9 10	2		4		2		3/50%	
6	4.6. Моделирование фильтров	6	11 12	2		4		2		3/50%	Рейтинг-контроль №2
7	4.7. САПР конструктора	6	13 14	2		4		2		3/50%	
8	4.8. Цифровой синтез сигналов	6	15 16	2		4		2		3/50%	
9	4.9. САПР виртуальных приборов (ВП)	6	17 18	2		2		2		2/50%	Рейтинг-контроль №3
Всего				18		18		36		18/50%	ЗАЧЕТ

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании

с внеаудиторной работой: (практические работы, контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 27 часов аудиторских занятий.

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению лабораторных заданий, а также при выполнении индивидуальной контрольной работы (СРС). Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций, а также поиск информации в Интернете.

Мультимедийные технологии обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 10 до 20 слайдов по каждой лекции.

Студентам предоставляется компьютерный курс лекций.

6.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Вопросы к зачету

1. Задачи и области САПР.
2. Программа моделирования B2spice
3. Основные области применения САПР и обзор возможностей моделирования.
4. Модели радиоэлементов РЭС. Базовый набор моделей элементов.
5. Пассивные компоненты и их модели. Элементы R,L,C в диапазоне высоких и низких частот.
6. Модель полупроводникового диода. Модель биполярного транзистора.
7. Моделирование схем в частотной и во временной области.
8. Построение и исследование АЧХ и ФЧХ фильтров с помощью программы B2Spice.
9. Моделирование RC и RL фильтров с помощью программы B2Spice
10. Моделирование прохождения сигналов типа меандр и гармонического сигнала через фильтры.
11. Моделирование работы LC фильтров. Исследование последовательных и параллельных LC фильтров, режекторных (заграждающих) и полосовых фильтров.
12. Построение АЧХ и ФЧХ в программе B2Spice.
13. Моделирование алгоритмов цифрового синтеза измерительных сигналов.
14. Моделирование алгоритмов синтеза сигналов АМп, ЧМп, АМ, ЧМ и др.
15. Формирование сигналов с помощью ЦАП.
16. Алгоритмы цифровой обработки измерительных сигналов
17. Алгоритмы определения параметров сигналов: мощности, частоты, сдвига фазы, нелинейных искажений, параметров модуляции.

6.2. Тестовые задания для рейтинг-контроля

Рейтинг-контроль 1

1. Воспроизведение процессов в проектируемых системах с целью обеспечения анализа проектных решений возможно путем:
 - a) Аппроксимации
 - b) Моделирования**
 - c) Интегрирования
 - d) Интерполяции
2. Прототип проектируемой системы – это:
 - a) Реальная система - аналог проектируемой**

- b) Компьютерная модель проектируемой системы
 - c) Упрощенная структурная схема
 - d) Детальная функциональная схема
3. Ранее моделирование осуществлялось с помощью:
- a) **Аналоговых вычислительных машин (ВМ)**
 - b) Цифровых ВМ
 - c) Гибридных средств
4. В настоящее время моделирование осуществляется с помощью:
- a) Аналоговых вычислительных машин (ВМ)
 - b) **Цифровых ВМ**
 - c) Гибридных средств
5. Виды моделирования:
- a) **Аналитическое**
 - b) **Имитационное**
 - c) Цифровое
 - d) Программное
6. При разработке ЭУ средствами моделирования выполняются:
- a) **тепловой анализ;**
 - b) **механический анализ конструкции;**
 - c) **электрический анализ (статика, динамика);**
 - d) **анализ худшего случая;**
 - e) **проектный анализ электромагнитной совместимости;**
 - f) **анализ надежности**
7. Статическое состояние описывают модели:
- a) статистические
 - b) логические
 - c) **статические**
 - d) смешанные

Рейтинг-контроль 2

1. Динамические модели описывают поведение системы
- a) **во времени**
 - b) по частоте
 - c) по амплитуде
 - d) по фазе
2. Схемотехническое моделирование (СхМ) – это моделирование процессов в ЭУ представленных в виде:
- a) **принципиальных электрических схем**
 - b) функциональной схемы
 - c) структурной схем
3. При (СхМ) требуется решение уравнений:
- a) **первого и второго законов Кирхгофа**
 - b) **компонентных уравнений (отдельных элементов)**
 - c) закона Ома

4. Типовые задачи СхМ:
- расчет режима цепи по постоянному току;
 - анализ чувствительности характеристик цепи к вариации параметров элементов;**
 - анализ характеристик линеаризованной цепи в частотной области;**
 - анализ переходных процессов (временной анализ);**
 - спектральный анализ с помощью преобразования Фурье;**
 - статистический анализ
5. Статические параметры модели биполярного транзистора:
- емкость коллекторного перехода;
 - емкость эмиттерного перехода;
 - прямой коэффициент усиления по току;**
 - инверсный коэффициент усиления по току;**
 - омическое сопротивление коллектора;**
 - постоянная времени диффузионной емкости эмиттерного перехода;
 - сопротивление базы;**
 - сопротивление эмиттера.**
 - постоянная времени диффузионной емкости коллекторного перехода.
6. Динамические параметры модели биполярного транзистора:
- прямой коэффициент усиления по току;
 - емкость эмиттерного перехода;**
 - емкость коллекторного перехода;**
 - инверсный коэффициент усиления по току;
 - постоянная времени диффузионной емкости эмиттерного перехода;**
 - омическое сопротивление коллектора;
 - сопротивление базы;
 - сопротивление эмиттера.
 - постоянная времени диффузионной емкости коллекторного перехода.**
7. При анализе во временной области можно получить следующие графики
- ФЧХ
 - АЧХ реальную часть
 - Форму сигнала для выбранного узла схемы**
 - АЧХ мнимую часть

Рейтинг-контроль 3

1. Моделирование позволяет сократить затраты и время на разработку РЭС
- Верно**
 - Неверно
2. Задачи моделирования
- Создать прототип устройства
 - Оптимизировать работу устройства, подобрать лучшие значения элементов из ряда реальных элементов**
 - Проверить работоспособность схемы без сборки прототипа устройства**
3. Есть ли отличия в моделях замещения пассивных элементов для низких и высоких частот?
- Модели замещения отличаются**
 - Модели замещения не отличаются

4. Диапазон рабочих частот интегратора и дифференциатора на ОУ:

- a) **Зависит от полосы рабочих частот выбранного ОУ**
- b) Не зависит от соотношения между R и C, подключенных к ОУ
- c) Зависит только от R, подключенного к ОУ
- d) **Зависит от соотношения между R и C, подключенных к ОУ**
- e) Зависит только от C, подключенного к ОУ

5. Что произойдет с частотой среза ФНЧ если увеличить емкость?

- a) Частота среза увеличится
- b) **Частота среза уменьшится**
- c) Частота среза не изменится

6. При анализе в частотной области могут быть получены следующие графики

- a) Форма сигнала на выходе
- b) **АЧХ реальную часть**
- c) **АЧХ модуль**
- d) **АЧХ модуль в дБ, ФЧХ фазу в градусах**
- g) Переходная характеристика

7. САПР позволяет

- a) **ускорить процесс проектирования РЭА**
- b) **ускорить процесс изготовления РЭА**
- c) **оптимизировать алгоритмы работы РЭА**

6.3. СРС

В типовой СРС в соответствии с индивидуальным заданием студент выбирает объект (РЭА, РИП) и структуру его основных параметров (от 3-х до 7). Далее, используя Интернет и кафедральную библиотеку алгоритмов оценки параметров объекта, студент оптимизирует комплект аппаратных и алгоритмических средств проектируемого виртуального испытательного комплекса.

Проектирование на системно-алгоритмическом уровне заключается в компоновке объединенного (комплексного) алгоритма испытаний. В СРС необходимо разработать (выбрать) детальные методики проведения испытаний, включая алгоритмы измерения каждого параметра и способы обработки данных.

Объекты испытаний для индивидуальной СРС

1. Высококачественный УНЧ.
2. Телевизионная антенна МВ.
3. Синтезатор частот радиопередатчика МВ.
4. Электроакустическая система.
5. Цифровой вольтметр постоянного напряжения (В2).
6. Цифровой вольтметр переменного напряжения (В3).
7. Импульсный вольтметр (В4).
8. Селективный вольтметр (В6).
9. Мультиметр (В7).
10. Цифровой измеритель мощности (М3).
11. Измерительный генератор НЧ.
12. Измерительный генератор ВЧ.
13. Измерительный генератор СВЧ.
14. Импульсный генератор (Г5).
15. Анализатор спектра (С4).
16. Измеритель нелинейных искажений (С6).
17. Осциллограф (С1).

18. Цифровой фазометр (Ф2).
19. Измеритель АЧХ (Х1).
20. Детекторная головка СВЧ.
21. Аттenuатор переменный поглощающий ДМВ.
22. Вентиль СВЧ.
23. Направленный ответвитель СВЧ.
24. Полосовой фильтр СВЧ.
25. Линзовая антенна.
26. Рупорная антенна.
27. Волноводно-щелевая антенна СВВ.
28. Регулируемый фазовращатель СВЧ.
29. Транзистор СВЧ.
30. Транзистор ВЧ.
31. Мощный транзистор НЧ.
32. Полосовой фильтр на ОУ.
33. Режекторный фильтр на ОУ.

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кологривов В.А.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.-132 с.
2. Королев А.Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум. - 2-е изд. (эл.)/ Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2013.- 300 с.
3. Поздняков А.Д., Поздняков В.А. Моделирование алгоритмических методов определения параметров радиосигналов. Практикум / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2012. 114 с.

Дополнительная литература

1. Поздняков А.Д. Крейтовые системы РХИ для контроля, испытаний и мониторинга радио-аппаратуры: учеб. пособие / Владим. гос. ун-т. – Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2010. – 118 с.
2. Ушаков Д. М. Введение в математические основы САПР: курс лекций / Издательство: ДМК Пресс. - 2011. - 209 с.
3. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кологривов В.А.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 132 с.

Отечественные журналы:

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента.

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 504-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 25 до 40 слайдов по каждой лекции);
- оборудование специализированной лаборатории (506-3);
- компьютеры с программным обеспечением B2Spice и LabVIEW, а также со специализированными программами моделирования алгоритмов определения параметров радиосигналов.

Примечания:

1. Общее число подготовленных слайдов более 500, они ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.
2. Общее число компьютеров в лабораториях 504-3 и 506-3 со специализированным программным обеспечением составляет соответственно 8 и 7 единиц.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению **11.03.01 «Радиотехника»**

Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС Позд А.Д. Поздняков.
(ФИО, подпись)

Рецензент ген. директор ВКБ «Радиосвязь» к.т.н. А.Е. Богданов
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ и РС

Протокол № 12 от 30.03.15 года

Заведующий кафедрой РТ и РС О.Р. Никитин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.01 «Радиотехника»

Протокол № 9 от 31.03.15 года

Председатель комиссии О.Р. Никитин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 15/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.15 года

Заведующий кафедрой О.Р. Никитин

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой О.Р. Никитин

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год


Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____ О.Р. Никитин

Министерство образования и науки Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования**
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Институт инновационных технологий
Кафедра радиотехники и радиосистем

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись _____ О.Р. Никитин
инициалы, фамилия
« 31 » 03 20 15

Основание: решение кафедры
от « 30 » 03 20 15

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

"ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЭС"
наименование дисциплины

11.03.01 «Радиотехника»
код и наименование направления подготовки

наименование профиля подготовки
Бакалавр
уровень высшего образования

Владимир, 2015

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «**Основы компьютерного проектирования РЭС**», входящей в ОПОП направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения. Основные уровни САПР	ОК-7, ОПК-4	Тесты
2	Программа моделирования B2 spice	ОК-7, ОПК-4	Тесты
3	Модели радиоэлементов и полупроводниковых приборов	ОК-7, ОПК-4	Тесты, задачи
4	Моделирование схем в частотной и во временной области	ОК-7, ОПК-4	Задачи Тесты
5	Моделирование RC, RL и LC фильтров с помощью программы B2Spice	ОК-7, ОПК-4	Тесты, Задачи
6	Конструкторско-технологический САПР	ОПК-4	Тесты
7	Обработка и анализ информации из различных источников	ОПК-6	Тесты
8	Моделирование алгоритмов цифрового синтеза измерительных сигналов	ОК-7, ОПК-6	Тесты, Задачи
9	Алгоритмы цифровой обработки измерительных сигналов	ОК-7, ОПК-6	Тесты, Задачи
10	Алгоритмы оценки частоты сигнала	ОК-7, ОПК-6	Тесты, задачи
11	Алгоритмы оценки разности фаз сигналов	ОК-7, ОПК-6	Тесты, задачи
12	Алгоритмы оценки амплитуды и СКЗ сигнала	ОК-7, ОПК-6	Задачи
13	Алгоритмы оценки нелинейных искажений сигналов	ОК-7, ОПК-6	Тесты, задачи
14	Алгоритмы оценки АМ и АМП сигнала	ОК-7, ОПК-6	Тесты
15	Алгоритмы оценки ЧМ и ЧМП сигнала	ОК-7, ОПК-6	Тесты
16	САПР измерительных систем (ИС)	ОК-7, ОПК-6	Тесты
17	Комбинированные алгоритмы цифровой обработки измерительных сигналов	ОК-7, ОПК-6	Тесты
18	Оптимизация структуры измерительной системы	ОК-7, ОПК-6	Тесты

Комплект оценочных средств предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Основы компьютерного проектирования РЭС», для оценивания уровня приобретенных компетенций, а также знаний, умений и владений. Комплект оценочных средств по дисциплине «Основы компьютерного проектирования РЭС» включает:

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- Тесты для оценки уровня знаний и умений обучающихся.
- Контрольные задания для СРС.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме контрольные вопросы для проведения зачета.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Основы компьютерного проектирования РЭС», входящей в ОПОП направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника».

ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
Базовые принципы математического моделирования и пакеты программ.	Выбирать и применять прикладное программное обеспечение для решения конкретных инженерных задач САПР	Типовыми процедурами проектирования, программного и информационного обеспечения САПР, включая состав и структуру технических средств САПР
ОПК-4 Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовку конструкторско-технологической документации		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
Задачи и основы схемотехнического, конструкторского, технологического, системного, алгоритмического и программного проектирования	Оценивать эффективность применения САПР в конкретных ситуациях, выбирать нужные компоненты базового и прикладного программного обеспечения, формулировать задания САПР	Методикой конфигурирования и оценки быстродействия систем для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов
ОПК-6 Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
Математические модели, методы и алгоритмы автоматизированного выполнения проектных процедур	-Выполнять проектные процедуры в диалоговом режиме работы с ЭВМ, интерпретировать получаемые результаты. -Разбивать общую задачу на более простые, частные	Методикой экспериментальных исследований и основными приемами обработки данных.

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Основы компьютерного проектирования РЭС»

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее «Положение») в рамках изучения дисциплины «Основы компьютерного проектирования РЭС».

Критерии оценки тестирования студентов

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
1 балл за правильный ответ на 1 вопрос	Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста), или правильно вписанный ответ (в случае открытого теста)

Регламент проведения мероприятия и оценивания

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности тестирования	до 40 мин.
2.	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого (в расчете на тест)	до 45 мин.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Основы компьютерного проектирования РЭС»**

Тесты для проведения 1 рейтинга

1. Воспроизведение процессов в проектируемых системах с целью обеспечения анализа проектных решений возможно путем:
 - a) Аппроксимации
 - b) Моделирования**
 - c) Интегрирования
 - d) Интерполяции

2. Прототип проектируемой системы – это:
 - a) Реальная система - аналог проектируемой**
 - b) Компьютерная модель проектируемой системы
 - c) Упрощенная структурная схема
 - d) Детальная функциональная схема

3. Ранее моделирование осуществлялось с помощью:
 - a) Аналоговых вычислительных машин (ВМ)**
 - b) Цифровых ВМ
 - c) Гибридных средств

4. В настоящее время моделирование осуществляется с помощью:
 - a) Аналоговых вычислительных машин (ВМ)
 - b) Цифровых ВМ**
 - c) Гибридных средств

5. Виды моделирования:
 - a) Аналитическое**
 - b) Имитационное**
 - c) Цифровое
 - d) Программное

6. При разработке ЭУ средствами моделирования выполняются:
 - a) тепловой анализ;**
 - b) механический анализ конструкции;**
 - c) электрический анализ (статика, динамика);**
 - d) анализ худшего случая;**
 - e) проектный анализ электромагнитной совместимости;**
 - f) анализ надежности**

7. Статическое состояние описывают модели:
 - a) статистические
 - b) логические

- c) **статические**
- d) смешанные

Тесты для проведения 2 рейтинга

8. Динамические модели описывают поведение системы
- a) **во времени**
 - b) по частоте
 - c) по амплитуде
 - d) по фазе
9. Схмотехническое моделирование (СхМ) – это моделирование процессов в ЭУ представленных в виде:
- a) **принципиальных электрических схем**
 - b) функциональной схемы
 - c) структурной схем
10. При (СхМ) требуется решение уравнений:
- a) **первого и второго законов Кирхгофа**
 - b) **компонентных уравнений (отдельных элементов)**
 - c) закона Ома
11. Типовые задачи СхМ:
- a) **расчет режима цепи по постоянному току;**
 - b) **анализ чувствительности характеристик цепи к вариации параметров элементов;**
 - c) **анализ характеристик линеаризованной цепи в частотной области;**
 - d) **анализ переходных процессов (временной анализ);**
 - e) **спектральный анализ с помощью преобразования Фурье;**
 - f) **статистический анализ**
12. Статические параметры модели биполярного транзистора:
- a) емкость коллекторного перехода;
 - b) емкость эмиттерного перехода;
 - c) **прямой коэффициент усиления по току;**
 - d) **инверсный коэффициент усиления по току;**
 - e) **омическое сопротивление коллектора;**
 - f) постоянная времени диффузионной емкости эмиттерного перехода;
 - g) **сопротивление базы;**
 - h) **сопротивление эмиттера.**
 - i) постоянная времени диффузионной емкости коллекторного перехода.
13. Динамические параметры модели биполярного транзистора:
- a) прямой коэффициент усиления по току;
 - b) **емкость эмиттерного перехода;**
 - c) **емкость коллекторного перехода;**
 - d) инверсный коэффициент усиления по току;
 - e) **постоянная времени диффузионной емкости эмиттерного перехода;**
 - f) омическое сопротивление коллектора;
 - g) сопротивление базы;
 - h) сопротивление эмиттера.
 - i) **постоянная времени диффузионной емкости коллекторного перехода.**

14. При анализе во временной области можно получить следующие графики
- a) ФЧХ
 - b) АЧХ реальную часть
 - c) Форму сигнала для выбранного узла схемы**
 - d) АЧХ мнимую часть

Тесты для проведения 3 рейтинга

15. Моделирование позволяет сократить затраты и время на разработку РЭС

- a) Верно**
- b) Неверно

16. Задачи моделирования

- a) Создать прототип устройства
- b) Оптимизировать работу устройства, подобрать лучшие значение элементов из ряда реальных элементов**
- c) Проверить работоспособность схемы без сборки прототипа устройства**

17. Есть ли отличия в моделях замещения пассивных элементов для низких и высоких частот?

- a) Модели замещения отличаются**
- b) Модели замещения не отличаются

18. Диапазон рабочих частот интегратора и дифференциатора на ОУ:

- a) Зависит от полосы рабочих частот выбранного ОУ**
- b) Не зависит от соотношения между R и C, подключенных к ОУ
- c) Зависит только от R, подключенного к ОУ
- d) Зависит от соотношения между R и C, подключенных к ОУ**
- e) Зависит только от C, подключенного к ОУ

19. Что произойдет с частотой среза ФНЧ если увеличить емкость?

- a) Частота среза увеличится
- b) Частота среза уменьшится**
- c) Частота среза не изменится

20. При анализе в частотной области могут быть получены следующие графики

- a) Форма сигнала на выходе
- b) АЧХ реальную часть**
- c) АЧХ модуль**
- d) АЧХ модуль в дБ, ФЧХ фазу в градусах**
- g) Переходная характеристика

21. САПР позволяет

- a) ускорить процесс проектирования РЭА**
- b) ускорить процесс изготовления РЭА**
- c) оптимизировать алгоритмы работы РЭА**

Регламент проведения рейтинга

№	Характер действия	Продолжительность
1	Формулировка задания и комментарии преподавателя	до 1 мин.
2	Выполнение одного задания	Средняя 4 мин.
3	Проверка и исправление	до 2 мин.
	Итого (в расчете на одну задачу)	до 7 мин.

Регламент проведения и оценивания контрольной работы

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Основы компьютерного проектирования РЭС» предполагается выполнение практического задания (СРС), что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

В типовой СРС

разрабатывается комплексный алгоритм работы установка для приемо-сдаточных испытаний (ПСИ) индивидуального объекта или для поверки измерительного прибора.

В СРС необходимо:

1. Выбрать индивидуальный объект испытаний и структуру параметров (от 3 до 7) и методы их измерения комплексом виртуальных приборов с аппаратным обеспечением АЦП и ЦАП.
2. Изучить основные параметры объекта, его математические модели и алгоритмическую базу с возможностью комплексирования алгоритмов измерения для всей совокупности параметров.
3. Обосновать задачи и оценить возможности системы моделирования на системно-алгоритмическом уровне.
4. Разработать (выбрать) пошаговую методику работы с САПР для оптимизации алгоритмы измерения каждого параметра и способы обработки данных.
5. Оформить «Заключение»

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии оценивания
5 баллов	задачи решены полностью, в представленном решении обоснованно создан правильный алгоритм.
4 балла	задачи решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
2 балла	задачи решены частично с ошибками.
0 баллов	решение неверно с грубыми ошибками или отсутствует.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

Рейтинг-контроль 1	Тест 7 вопросов	До 7 баллов
Рейтинг-контроль 2	Тест 7 вопросов	До 7 баллов
Рейтинг контроль 3	Тест 7 вопросов	До 7 баллов
СРС (контрольное задание)	Отчет	До 10 баллов
Выполнение плана лабораторных работ	4 работы	До 20 баллов (5x4)
Дополнительные баллы за активную работу на занятиях.	Конспект лекций и дополнительной литературы (при выполнении СРС)	До 9 баллов
Всего		60 баллов

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Основы компьютерного проектирования РЭС»

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится до экзаменационной сессии. Студент пишет ответы на 2 вопроса и 1 задание на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения зачета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на зачете, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Оценка в баллах	Уровень	Критерии оценивания компетенций
30-40 баллов	«Высокий»	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций.
20-29 баллов	«Продвинутый»	Студент знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.
10 -19 баллов	«Пороговый»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне.
Менее 10 баллов	«Неудовлетворительный»	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Основы компьютерного проектирования РЭС»**

Вопросы к зачету

1. Задачи и области САПР.
2. Программа моделирования B2 spice
3. Основные области применения и обзор возможностей моделирования.
4. Модели радиоэлементов РЭС. Базовый набор моделей элементов.
5. Пассивные компоненты и их модели. Элементы R,L,C в диапазоне высоких и низких частот.
6. Модель полупроводникового диода. Модель биполярного транзистора.
7. Моделирование схем в частотной и во временной области.
8. Построение и исследование АЧХ и ФЧХ фильтров с помощью программы B2Spice.
9. Моделирование RC и RL фильтров с помощью программы B2Spice
10. Моделирование прохождения сигналов типа меандр и гармонического сигнала через фильтры.
11. Моделирование работы LC фильтров. Исследование последовательных и параллельных LC фильтров, режекторных (заграждающих) и полосовых фильтров.
12. Построение АЧХ и ФЧХ в программе B2Spice.
13. Моделирование алгоритмов цифрового синтеза измерительных сигналов.
14. Моделирование алгоритмов синтеза сигналов АМп, ЧМп, АМ, ЧМ и др.
15. Формирование сигналов с помощью ЦАП.
16. Алгоритмы цифровой обработки измерительных сигналов
17. Алгоритмы определения параметров сигналов: мощности, частоты, сдвига фазы, нелинейных искажений, параметров модуляции.
18. Алгоритмы оценки частоты сигнала
19. Анализ и сравнение возможностей цифровой обработки и оценки частоты дискретизированного радиосигнала во временной и в частотной области.
20. Алгоритмы оценки разности фаз сигналов
21. Анализ и сравнение возможностей цифровой обработки и оценки разности фаз дискретизированных радиосигналов во временной и в частотной области.
22. Алгоритмы оценки амплитуды и СКЗ сигнала
23. Анализ и сравнение возможностей цифровой обработки и оценки амплитуды и СКЗ дискретизированного радиосигнала во временной и в частотной области.
24. Алгоритмы оценки нелинейных искажений сигнала
25. Анализ и сравнение возможностей цифровой обработки и оценки нелинейных искажений дискретизированного радиосигнала.
26. Алгоритмы оценки АМ и АМП сигнала
27. Анализ и сравнение возможностей цифровой обработки и оценки глубины АМ и АМП дискретизированного радиосигнала во временной и в частотной области.
28. Алгоритмы оценки ЧМ и ЧМП сигнала
29. Анализ и сравнение возможностей цифровой обработки и оценки ЧМ и ЧМП дискретизированного радиосигнала.
30. САПР измерительных систем (ИС)
31. Моделирование работы измерительных приборов и радиосистем в среде графического программирования LabView.
32. Комбинированные алгоритмы цифровой обработки измерительных сигналов.
33. Алгоритмы комплексной обработки дискретизированного радиосигнала во временной и в частотной области.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине ОКПРЭС
в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
+74-90	«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
61-73	«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	Пороговый уровень
Менее 60	«Незачтено»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы