Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств

Направление подготовки *11.03.01 Радиотехника*

Профиль подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	**144 / 4**	**16**	**16**	**16**	**1,6**	**2,25**	**51,85**	**92,15**	**Зач. с оц.**
Итого	**144 / 4**	**16**	**16**	**16**	**1,6**	**2,25**	**51,85**	**92,15**	

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: - дать представление о современных средствах автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств на персональных ЭВМ,

- познакомить с основными принципами и методами схемотехнического проектирования.

Основные задачи:

- ознакомление с проблематикой компьютерного моделирования и организации схемотехнического проектирования РЭУ от технического задания до реальной конструкции и особенностями его отдельных этапов;

- изучение принципов и алгоритмов компьютерного моделирования РЭУ;

- приобретение практических навыков по автоматизации расчетов с помощью пакетов моделирования РЭУ на персональных компьютерах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовые предшествующие курсы «Физические основы электроники», «Основы теории цепей», «Математика», "Электроника", «Схемотехника аналоговых электронных устройств». Полученные в результате изучения данной дисциплины навыки и знания используются во всех последующих дисциплинах, содержащих разделы, посвященные моделированию и проектированию с применением ЭВМ конкретных классов радиоэлектронных устройств и систем: «Радиоприемные устройства», «Радиопередающие устройства».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен разрабатывать математические модели радиоэлектронных устройств, подсистем радиоэлектронных систем и комплексов на основе компьютерного моделирования алгоритмов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов	ПК-1.1 Разрабатывает математические модели узлов, блоков радиотехнических устройств и систем	знать основные методы моделирования узлов и блоков радиотехнических устройств и систем (ПК-1.1) уметь строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем (ПК-1.1)	Вопросы к устному опросу
	ПК-1.2 Выполняет компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств на основе базовых алгоритмов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов	владеть навыками компьютерного моделирования (ПК-1.2)	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Математические модели радиоэлектронных объектов проектирования	5	2	4	4					14	Устный опрос
2	Моделирование РЭС во временной области	5	4	4	12					24	Устный опрос
3	Моделирование цифровых устройств	5	6							32	Устный опрос
4	Моделирование РЭС в частотной области	5	2	2						10	Устный опрос
5	Влияние разброса параметров элементов на характеристики РЭС	5	2	6						12,15	Устный опрос
Всего за семестр		144	16	16	16		+	1,6	2,25	92,15	Зач. с оц.
Итого		144	16	16	16			1,6	2,25	92,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Математические модели радиоэлектронных объектов проектирования

Лекция 1.

Общие сведения о математических моделях РЭС (2 часа).

Раздел 2. Моделирование РЭС во временной области

Лекция 2.

Математические модели РЭС во временной области (2 часа).

Лекция 3.

Моделирование состояний, процессов и режимов РЭС (2 часа).

Раздел 3. Моделирование цифровых устройств

Лекция 4.

Математическое моделирование цифровых устройств (2 часа).

Лекция 5.

Описание языков моделирования и элементов цифровых устройств в моделях логического уровня (2 часа).

Лекция 6.

Синхронное и асинхронное моделирование цифровых устройств (2 часа).

Раздел 4. Моделирование РЭС в частотной области

Лекция 7.

Методы моделирования РЭС в частотной области (2 часа).

Раздел 5. Влияние разброса параметров элементов на характеристики РЭС

Лекция 8.

Влияние разброса параметров элементов на характеристики РЭС (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 1. Математические модели радиоэлектронных объектов проектирования

Практическое занятие 1

Виды анализа РЭА. Применяемые пакеты схемотехнического моделирования, разработка технического задания (2 часа).

Практическое занятие 2

Построение амплитудной характеристики устройства. Методика проведения анализа по переменному току (2 часа).

Раздел 2. Моделирование РЭС во временной области

Практическое занятие 3

Анализ устройства во временной области. Построение импульсной и переходной характеристик (2 часа).

Практическое занятие 4

Температурный анализ (2 часа).

Раздел 4. Моделирование РЭС в частотной области

Практическое занятие 5

Анализ устройства в частотной области (2 часа).

Раздел 5. Влияние разброса параметров элементов на характеристики РЭС

Практическое занятие 6

Многовариантный анализ. Расчет коэффициентов чувствительности (2 часа).

Практическое занятие 7

Статистический анализ устройства (2 часа).

Практическое занятие 8

Определение допусков на параметры элементов по заданным допускам на внешние параметры (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Математические модели радиоэлектронных объектов проектирования

Лабораторная 1.

Моделирование аналоговых и импульсных сигналов (4 часа).

Раздел 2. Моделирование РЭС во временной области

Лабораторная 2.

Моделирование временных и частотных характеристик электронных схем (4 часа).

Лабораторная 3.

Моделирование выпрямителей переменных сигналов (4 часа).

Лабораторная 4.

Моделирование цифровых сигналов и схем (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основы моделирования РЭА на функциональном уровне.
2. Принципы функционального моделирования.
3. Идеальное и реальное функциональное моделирование.
4. Построение функциональных схем, алгоритмы анализа.
5. Схемотехническое моделирование.
6. Математические модели радиоэлектронных схем (РЭС) Топологические уравнения.
7. Алгоритмы автоматического формирования уравнений РЭС методами узловых потенциалов и переменных состояния. Уравнения линейных устройств.
8. Особенности составления уравнений схем с нелинейными компонентами.
9. Методы и алгоритмы анализа радиоэлектронных устройств.
10. Постановка задач одновариантного анализа РЭС.
11. Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) в программах анализа РЭС.
12. Показатели эффективности методов решения ОДУ.
13. Методы разреженных матриц.
14. Методы подсхем.
15. Схемотехническое моделирование аналоговых устройств.
16. Общие сведения о схемотехническом моделировании (СхМ).
17. Моделирование статического режима.
18. Моделирование статического режима при формировании ММ в базисе узловых потенциалов.
19. Вычислительные методы расчета режимов нелинейных цепей по постоянному току, расчета переходных процессов, линеаризации нелинейных схем и анализ частотных характеристик.
20. Спектральный анализ.
21. Анализ чувствительности.
22. Учет разброса параметров по методу Монте-Карло.
23. Проблема оптимизации параметров.
24. Использование критериев оптимальности.
25. Подсистемы схемотехнического проектирования.
26. Требования к программному обеспечению компьютерного моделирования и схемотехнического проектирования и показатели его эффективности. Пакеты прикладных программ схемотехнического моделирования и их сравнительная характеристика. Использование пакетов прикладных программ.
27. Обзор современных промышленных систем проектирования.
28. Логическое моделирование.
29. Постановка задачи.
30. Математические основы моделирования радиоэлектронных устройств на схемотехническом уровне.
31. Автоматизированный синтез.
32. Модели сигналов и элементов.
33. Математические основы моделирования компонентов РЭС на схемотехническом уровне.
34. Математические модели электрорадиоэлементов.
35. Математические модели схем.
36. Моделирование как основа автоматизации проектирования. Топологические уравнения.
37. Алгоритмы анализа аналоговых и цифровых устройств.
38. Постановка задач одновариантного анализа.
39. Алгоритмы анализа статических режимов.

40. Алгоритмы анализа переходных процессов.
41. Моделирование частотных характеристик.
42. Алгоритмы автоматизированного компьютерного моделирования цифровых устройств.
43. Методы расчета и анализа выходных параметров устройств.
44. Анализ чувствительности. Метод расчета на наихудший случай.
45. Учет разброса параметров по методу Монте-Карло.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Анализ работы транзисторного усилителя методом компьютерного моделирования. Каждому студенту выдается своя схема усилителя. Варианты схем и заданий (120 вариантов схем и 9 вариантов заданий) находятся на сервере кафедры в электронном виде.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	**144 / 4**	**4**	**2**	**8**	**2**	**2,25**	**18,25**	**122**	**Зач. с оц.(3,75)**
Итого	**144 / 4**	**4**	**2**	**8**	**2**	**2,25**	**18,25**	**122**	**3,75**

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Математические модели радиоэлектронных объектов проектирования	5	2	2	4					21	Устный опрос
2	Моделирование РЭС во временной области	5	2		4					36	Устный опрос
3	Моделирование цифровых устройств	5								36	Устный опрос
4	Моделирование РЭС в частотной области	5								13	Устный опрос
5	Влияние разброса параметров элементов на характеристики РЭС	5								16	Устный опрос
Всего за семестр		144	4	2	8		+	2	2,25	122	Зач. с оц.(3,75)
Итого		144	4	2	8			2	2,25	122	3,75

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Математические модели радиоэлектронных объектов проектирования

Лекция 1.

Общие сведения о математических моделях РЭС (2 часа).

Раздел 2. Моделирование РЭС во временной области

Лекция 2.

Математические модели РЭС во временной области (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 1. Математические модели радиоэлектронных объектов проектирования

Практическое занятие 1.

Виды анализа РЭА. Применяемые пакеты схемотехнического моделирования, разработка технического задания (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Математические модели радиоэлектронных объектов проектирования

Лабораторная 1.

Моделирование аналоговых и импульсных сигналов (4 часа).

Раздел 2. Моделирование РЭС во временной области

Лабораторная 2.

Моделирование временных и частотных характеристик электронных схем (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основы моделирования РЭА на функциональном уровне.
2. Принципы функционального моделирования.
3. Идеальное и реальное функциональное моделирование.
4. Построение функциональных схем, алгоритмы анализа.
5. Схемотехническое моделирование.
6. Математические модели радиоэлектронных схем (РЭС) Топологические уравнения.
7. Алгоритмы автоматического формирования уравнений РЭС методами узловых потенциалов и переменных состояния. Уравнения линейных устройств.
8. Особенности составления уравнений схем с нелинейными компонентами.
9. Методы и алгоритмы анализа радиоэлектронных устройств.
10. Постановка задач одновариантного анализа РЭС.
11. Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) в программах анализа РЭС.
12. Показатели эффективности методов решения ОДУ.
13. Методы разреженных матриц.
14. Методы подсхем.
15. Схемотехническое моделирование аналоговых устройств.
16. Общие сведения о схемотехническом моделировании (СхМ).
17. Моделирование статического режима.
18. Моделирование статического режима при формировании ММ в базисе узловых потенциалов.
19. Вычислительные методы расчета режимов нелинейных цепей по постоянному току, расчета переходных процессов, линеаризации нелинейных схем и анализ частотных характеристик.

20. Спектральный анализ.

21. Анализ чувствительности.

22. Учет разброса параметров по методу Монте-Карло.

23. Проблема оптимизации параметров.

24. Использование критериев оптимальности.

25. Подсистемы схемотехнического проектирования.

26. Требования к программному обеспечению компьютерного моделирования и схемотехнического проектирования и показатели его эффективности. Пакеты прикладных программ схемотехнического моделирования и их сравнительная характеристика. Использование пакетов прикладных программ.

27. Обзор современных промышленных систем проектирования.

28. Логическое моделирование.

29. Постановка задачи.

30. Математические основы моделирования радиоэлектронных устройств на схемотехническом уровне.

31. Автоматизированный синтез.

32. Модели сигналов и элементов.

33. Математические основы моделирования компонентов РЭС на схемотехническом уровне.

34. Математические модели электрорадиоэлементов.

35. Математические модели схем.

36. Моделирование как основа автоматизации проектирования. Топологические уравнения.

37. Алгоритмы анализа аналоговых и цифровых устройств.

38. Постановка задач одновариантного анализа.

39. Алгоритмы анализа статических режимов.

40. Алгоритмы анализа переходных процессов.

41. Моделирование частотных характеристик.

42. Алгоритмы автоматизированного компьютерного моделирования цифровых устройств.

43. Методы расчета и анализа выходных параметров устройств.

44. Анализ чувствительности. Метод расчета на наихудший случай.

45. Учет разброса параметров по методу Монте-Карло.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Анализ работы транзисторного усилителя методом компьютерного моделирования. Каждому студенту выдается своя схема усилителя. Варианты схем и заданий (120 вариантов схем и 9 вариантов заданий) находятся на сервере кафедры в электронном виде.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентностного подхода предусматривается использование при подготовке по данной дисциплине активных и интерактивных форм проведения занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Андреев, В. Г. Основы компьютерного моделирования радиотехнических процессов : учебное пособие / В. Г. Андреев, Ю. Н. Гришаев. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2017. — 66 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — Режим доступа: для авторизир. пользователей - https://www.iprbookshop.ru/121469.html

2. Лаппи, Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование переходных процессов в линейных цепях (от простого к сложному) : учебное пособие / Ф. Э. Лаппи, П. В. Морозов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7782-3976-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — Режим доступа: для авторизир. пользователей - https://www.iprbookshop.ru/98814.html

3. Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств : практикум / М. П. Трухин ; под редакцией В. Э. Иванова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 176 с. — ISBN 978‑5‑7996‑2290‑9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — Режим доступа: для авторизир. пользователей - https://www.iprbookshop.ru/106477.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Разевиг В.Д. Система схемотехнического моделирования Micro-Cap V. – М.: Солон, 1997. - 6 экз.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Портал для радиолюбителей http://www.radioman-portal.ru/shems.shtml

Национальный Открытый Университет "Интуит" http://www.intuit.ru/

Программное обеспечение:

Microsoft Office Standard 2010 Open License Pack No Level Academic Edition (Государственный контракт №1 от 10.01.2012 года)

MathWorks Academic new Product Concurrent License (Гражданскоправовой договор бюджетного учреждения №1 от 10.01.2014 года)

Mozilla Firefox (MPL)

Adobe Reader XI (Общие условия использования продуктов Adobe)

РЕД ОС (Соглашение №140/05-21У от 18.05.2021 года о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности)

РЕД ОС (Соглашение №140/05-21У от 18.05.2021 года о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности)

Notepad++ (GNU GPL 3)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
radioman-portal.ru
intuit.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория вычислительной техники

Стенд НТЦ-02.58 «Основы цифровой электроники и микропроцессорной техники»; стенд «Микропроцессорная техника» - 2 шт.; рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 7 шт.; сигнальный микроконтроллер серии «Мультикор» MC24EM; сигнальный микропроцессор серии «Мультикор» MC12EM; интерактивная доска IQ Board PS S080 с проектором Acer; коммутатор 3 COM.

Лаборатория систем автоматизированного проектирования

Рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” 3 шт.; принтер HP P2015dn; сканер Epson V200Photo; маршрутизатор 3Com Switch; проектор NEC; экран настенный.ПК Dijitech монитор АЛОС 12 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводятся в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.03.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Романов Д.Н.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 16 от 06.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *РТ* _____*Ромашов В.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

1-я контрольная неделя

Математические модели аналогового радиоэлектронного устройства, как формируются.

Математические модели компонента, какие бывают, что учитывают.

Математическая модель схемы, как осуществляются.

Математические модели цифрового радиоэлектронного устройства, как формируются, виды моделирования.

Математические модели пассивных радиоэлементов, их параметры.

Современные программные пакеты, используемые в системах автоматизированного схемотехнического моделирования.

Математические модели активных радиоэлементов, их параметры.

Основные этапы автоматизированного проектирования электронных схем.

Классификации математических моделей реальных электронных компонентов и их параметров.

Методы определения параметров моделей компонентов по экспериментальным данным.

Определение математической модели компонента (ММК).

Определение математической модели схемы (ММС).

Методы формирования ММС аналогового электронного устройства.

Классификации математических моделей реальных электронных компонентов и их параметры.

Уравнения линейных устройств.

Особенности составления уравнений схем с нелинейными компонентами.

Первый и второй законы Кирхгофа.

Алгоритмы формирования ММС цифровых и радиоэлектронных устройств.

Логическое моделирование. Принцип работы.

Уравнения идеальных пассивных компонентов.

2-я контрольная неделя

Методы анализа радиоэлектронных устройств.

Алгоритмы анализа радиоэлектронных устройств.

Моделирование статического режима РЭУ.

Моделирование переходных процессов в РЭУ.

Постановка задач одновариантного анализа РЭС.

Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) в программах анализа РЭС.

Показатели эффективности методов решения ОДУ.

Хранение разреженных матриц.

Базовые алгоритмы обработки разреженных матриц.

Методы подсхем.

Основные этапы автоматизированного проектирования электронных схем.

Назначение пакета Micro-CAP7.

Директив схемотехнического проектирования.

Что такое анализ.

Расчет широкополосного усилителя включает в себя.

В случае применения ПЭВМ задача анализа называется.

Какие системы уравнений описывают статический или динамический режимы.

Математическая модель схемы. Определение.

Выражения нелинейных компонентных уравнений.

Моделирование статического режима при формировании ММ в базисе узловых потенциалов.

3-я контрольная неделя

Пять функциональных уровней проектирования теории АП применительно к радиоэлектронике

Метод Монте-Карло.

В чем формулируются ограничения оптимизации РЭУ.

Какие характеристики можно рассчитать по окончании оптимизации.

Дайте определение пакета прикладных программ и укажите его назначение.

Дайте определение автоматизированного проектирования.

Проведение каких основных расчетов РЭУ в широком смысле должен обеспечить современный пакет прикладных программ.

Назовите несколько самых распространенных на сегодняшний день промышленных систем проектирования.

Назовите основные задачи схемотехнического проектирования.

Назовите и объясните назначение пяти основных функциональных уровней проектирования.

Какие возможность отличают САПР от методов автоматизации, решающих только частные задачи.

Назовите и приведите примеры объектов схемотехнического проектирования.

Назовите и кратко охарактеризуйте основные виды обеспечения функционирования САПР.

Кратко охарактеризуйте техническое, организационное и методическое обеспечения САПР.

Логическое моделирование - определение.

Постановка задачи логического моделирования.

На сколько и какие типы разделяются радиоэлектронные устройства проектированные на ПЭВМ.

Что относится к аналоговым и цифровым устройствам.

В каком виде представляется каждый элемент цифрового устройства при логическом моделировании.

Что такое автоматизированный синтез.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос 2 вопроса 2 задачи	25
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос 2 вопроса 2 задачи	25
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос 2 вопроса 2 задачи	25
Посещение занятий студентом	Журнал	5
Дополнительные баллы (бонусы)	Активность работы	5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	2-3 вопроса из перечня тем самостоятельной работы	15

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ПК-1 -Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в Приложении 1.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых заданий формируются билеты к зачету для студентов, состоящие из двух теоретических вопросов и одного практического задания. Билеты содержат задания из всего прочитанного курса. При сдаче зачета студент получает индивидуальное задание, после подготовки и устного ответа, студент получает баллы за зачет. С учетом индивидуального семестрового рейтинга и полученных баллов формируется итоговый рейтинг студента.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	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***
66-80	«Хорошо»	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***

50-65	«Удовлетворительно»	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 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Первичные внешние параметры – это

Выберите один ответ:

a. электрофизические и конструктивно-технологические параметры; например, размеры отдельных областей компонентов, контактная разность потенциалов, подвижность носителей заряда, характеристики полупроводниковых материалов (ширина запрещенной зоны, температурные коэффициенты и др.)

b. параметры, которые могут быть определены на основе только электрических измерений на выводах компонента: входные и выходные сопротивления, коэффициенты усиления и т.д.

c. токи и напряжения

d. параметры, вычисляемые на основе токов и напряжений, как-то: длительности фронтов, импульсов и задержек, рассеиваемые и потребляемые мощности, неравномерности частотных характеристик, характерные значения токов и напряжений в отдельных узлах схемы

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=11&category=22146%2C421&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.