

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Утверждаю:
Проректор по учебной работе
Павлов В. Н.
2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«АВТОМАТИЗАЦИЯ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»
для подготовки бакалавров
по направлению
09.03.01 - «Информатика и вычислительная техника»

Санкт-Петербург
2018

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ учебного плана:	930
Обеспечивающий факультет:	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра:	САПР
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	6
Курс	5
Семестр	9
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	36
Лабораторные занятия (академ. часов)	36
Все аудиторные (контактные) занятия (академ. часов)	72
Самостоятельная работа (академ. часов)	144
Всего (академ. часов)	216
Вид промежуточной аттестации	
Дифференцированный зачет (семестр)	9

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР 12.04.18, протокол № 4.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией факультета КТИ 19.04.18, протокол № 4.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Рассматривается математическое описание нелинейных систем. Приводятся блок-схема расчета нелинейных систем на основе схмотехнической интерпретации. Рассматриваются методы автоматизации формирования математического описания нелинейных систем. Приводятся основные алгоритмы выбора начального приближения и сходимости. Дается описание методов высших порядков. Изучаются основные методы решения матричных уравнений динамических систем. Рассматривается схмотехническая интерпретация методов решения дифференциальных уравнений. Рассматриваются основные этапы формирования программного обеспечения для моделирования чувствительности переменных и передаточных функций к вариации параметров. Приводятся методика использования моделирующих цепей

SUBJECT SUMMARY

«AUTOMATION OF CIRCUITRY DESIGN»

The mathematical description of nonlinear systems. Is a block diagram of calculation of nonlinear systems based on the interpretation of circuit. The methods of formation of the automation of the mathematical description of nonlinear systems. The basic algorithms for choosing the initial approximation and convergence. A description of the higher-order methods. Learn basic methods for solving matrix equations of dynamic systems. We consider the interpretation of circuit methods for solving differential equations. The main stages in the formation of software for modeling variable sensitivity and transfer functions to the parameter variations. The technique of using modeling circuits

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины "Автоматизация схемотехнического проектирования" является:

1. Изучение законов, методов и алгоритмов построения систем автоматизации схемотехнического проектирования
2. Формирование навыков формализации постановки задач схемотехнического проектирования, работы с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные.
3. Освоение методики использования для автоматизации схемотехнического проектирования современных схемотехнических САПР;

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать

- содержание и методы решения основных задач проектирования непрерывных систем;
- технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах;
- современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ.

Уметь

- формализовать постановку задач схемотехнического проектирования;
- работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные.

Владеть

- методикой использования для проектирования непрерывных систем современных схемотехнических САПР;
- языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ.

Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина, приведен в матрице компетенций, прилагаемой к ООП.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Автоматизация схемотехнического проектирования» относится к вариативной части ООП. Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Математический анализ»;
2. «Программирование»;
3. «Схемотехника»;
5. «Основы систем автоматизированного проектирования»;
6. «Базы данных»;
7. «Модели и методы принятия проектных решений»,

обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Автоматизация конструкторского проектирования»;
2. «Автоматизация функционально-логического проектирования»;
3. «Автоматизация проектирования больших интегральных схем»;
4. «Интегрированные системы автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры».

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение (6 академ. часов)

Предмет курса и его задачи. Значение систем автоматизации схемотехнического проектирования. Содержание курса и его связь с дисциплинами «Схемотехника», «Моделирование непрерывных систем» и другими.

Тема 1 Автоматизация расчета стационарного режима нелинейных систем. (17 академ. часов)

Математическое описание нелинейных систем. Нелинейные компоненты и их описание. Уравнения нелинейных систем. Уравнения линеаризованных систем. Методы решения систем нелинейных уравнений. Алгоритм и блок-схема метода простой итерации. Алгоритм и блок-схема метода Ньютона-Рафсона.

Тема 2 Блок-схема расчета нелинейных систем на основе схемотехнической интерпретации. (17 академ. часов)

Схемотехническая интерпретация метода Ньютона-Рафсона. Блок-схема расчета нелинейных систем на основе схемотехнической интерпретации.

Тема 3 Расчет полюсных переменных и линеаризация нелинейных компонентов. (17 академ. часов)

Линеаризация нелинейного двухполюсника. Линеаризация нелинейного трехполюсника. Линеаризация нелинейного управляемого источника. Модифицированный метод Ньютона-Рафсона.

Тема 4 Выбор начального приближения и сходимость. (17 академ. часов)

Сходимость итерационных процессов. Методы продолжения решения по параметру. Разгон источников и параметров нелинейных компонентов.

Тема 5 Уравнения динамических систем. (17 академ. часов)

Автоматизация расчета динамического режима нелинейных систем. Уравнения состояния. Неявная форма дифференциально-алгебраических уравнений.

Тема 6 Решение уравнений динамических систем методами первого порядка. (17 академ. часов)

Алгоритм и блок-схема расчета явным методом Эйлера. Алгоритм и блок-схема расчета неявным методом Эйлера. Точность и устойчивость методов первого порядка. Автоматический выбор шага.

Тема 7 Явные и неявные методы высших порядков. (17 академ. часов)

Основные интерполяционные соотношения методов высших порядков. Явные методы Адамса-Бошфорта и Гира. Неявные методы Адамса-Моултона и Гира. Точность и устойчивость многошаговых методов. Метод прогноза-коррекции.

Тема 8 Схемотехническая интерпретация методов решения дифференциальных уравнений. (17 академ. часов)

Общая методика схемотехнической интерпретации методов решения дифференциальных уравнений. Общая методика дискретизации компонентов.

Тема 9 Дискретные модели компонентов электронных схем. (17 академ. часов)

Дискретные модели двухполюсников. Дискретные модели управляемых источников. Расчет динамики линейных систем на основе дискретных моделей. Расчет динамики нелинейных систем на основе схемотехнической интерпретации.

Тема 10 Автоматизация расчета чувствительности систем к вариации параметров и внешних воздействий. (17 академ. часов)

Чувствительность переменных системы и передаточных функций. Основные определения и прямой метод расчета чувствительности. Метод дифференцирования уравнений. Обобщенное уравнение для векторной чувствительности.

Тема 11 Моделирующие цепи метода дифференцирования уравнений. (17 академ. часов)

Алгоритм и блок-схема расчета векторной чувствительности систем на основе моделирующих цепей. Моделирующие цепи метода дифференцирова-

ния уравнений. Практическая реализация методики расчета чувствительности систем к вариации параметров.

Тема 12 Моделирование больших систем на основе компактной обработки разреженных матриц и методов диакоптики. (17 академ. часов)

Способы сжатия данных при компактной обработке разреженных матриц. Методы расчета больших систем по частям на основе декомпозиции слабосвязанных систем. Организация вычислительных процессов при последовательной и параллельной обработке данных.

Заключение (6 академ. часа)

Практическая реализация и перспективы развития методов автоматизации схемотехнического проектирования.

Перечень лабораторных работ

1. Исследование алгоритма формирования системы схемных уравнений в базисе узловых напряжений
2. Исследование алгоритма формирования системы схемных уравнений в расширенном базисе узловых напряжений
3. Исследование алгоритма решения системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса
4. Исследование алгоритма прямого хода решения системы линейных алгебраических уравнений методом LU-разложения
5. Исследование алгоритма обратного хода решения системы линейных алгебраических уравнений методом LU-разложения

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Название, библиографическое описание	Семестр	К-во экз. в библ. (на каф.)
Основная литература			
1	Анисимов В.И. Моделирование непрерывных систем. Учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ, 2006 г. 172 с.	9	50(0)
2	Ежов С. Н. Методические указания к проведению лабораторных работ по дисциплине «Автоматизация схемотехнического проектирования» [https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/1521]	9	База ЭОР ЭИОС СПБГЭТУ «ЛЭТИ»
3	Анисимов В. И. Методические указания для курсовой работы по дисциплине «Автоматизация схемотехнического проектирования». [https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/1515]	9	База ЭОР ЭИОС СПБГЭТУ «ЛЭТИ»
Дополнительная литература			
1	Автоматизация схемотехнического проектирования на мини-ЭВМ: Учеб. Пособие для вузов/ В.И. Анисимов, Г.Д. Дмитриевич, С.Н. Ежов и др.: Под ред. В.И. Анисимова. –Л.: ЛГУ, 1983 г. .	9	21(0)
2	Норенков И.П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем. –М.: Высшая школа, 1986 г.	9	76(0)
3	Диалоговые системы схемотехнического проектирования. / В.И. Анисимов, Г.Д. Дмитриевич, К.Б. Скобельцын и др. –М.: Радио и связь, 1988 г.	9	28(0)

Зав. отделом учебной литературы *Кисель* Т.В. Киселева

9.06.18

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№	Электронный адрес
1	Сайт дисциплины http://vianisimov2005.narod.ru

Информационные технологии (операционные системы, программное обеспечение общего и специализированного назначения, а также информационные справочные системы) и материально-техническая база, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, соответствуют требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Описание информационных технологий и материально-технической базы приведено в УМКД дисциплины в методических указаниях к лабораторным работам.

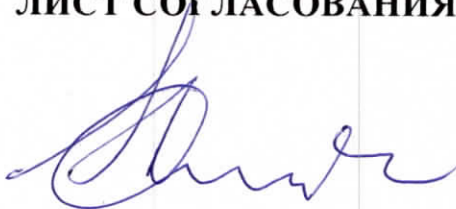
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине и методика текущего контроля содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации, а также методические указания для обучающихся по самостоятельной работе при освоении дисциплин (содержащиеся в ООП) доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик

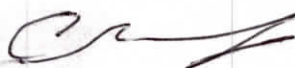
д.т.н., проф.



Анисимов В.И.

Рецензент

к.т.н., доцент.



Миронов С.Э.

Зав. каф.

к.т.н., доцент



Рыжов Н.Г.

Декан факультета

д.т.н., проф.

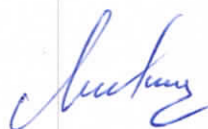


Куприянов М.С.

Согласовано

Председатель УМК факультета

к.т.н., доцент.



Михалков В.А.

Начальник МО

д.т.н., проф.



Грязнов А.Ю.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Дата	Изменение	Дата заседания УМК, № прот-ла	Автор	Нач. МО
1					