

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 20.03.2023 10:32:52
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Компьютерное моделирование
и проектирование»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕПРЕРЫВНЫХ СИСТЕМ»

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю

«Компьютерное моделирование и проектирование»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

профессор, д.т.н., профессор Анисимов В.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР
21.12.2021, протокол № 7

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|------|
| Обеспечивающий факультет | ФКТИ |
| Обеспечивающая кафедра | САПР |
| Общая трудоемкость (ЗЕТ) | 3 |
| Курс | 4 |
| Семестр | 7 |
| Виды занятий | |
| Лекции (академ. часов) | 34 |
| Практические занятия (академ. часов) | 34 |
| Иная контактная работа (академ. часов) | 1 |
| Все контактные часы (академ. часов) | 69 |
| Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов) | 39 |
| Всего (академ. часов) | 108 |
| Вид промежуточной аттестации | |
| Дифф. зачет (курс) | 4 |

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕПРЕРЫВНЫХ СИСТЕМ»

Рассматриваются методы формирования математического описания непрерывных систем с сосредоточенными параметрами. Приводятся основные алгоритмы построения функций формирования частных матриц типовых компонентов. Изучаются основные методы решения матричных уравнений систем. Дается описание методов макро моделирования компонентов. Изучаются основные этапы формирования программного обеспечения для моделирования систем в частотной области.

SUBJECT SUMMARY

«MODELING OF CONTINUOUS SYSTEMS»

The methods of forming a mathematical description of continuous systems with lumped parameters. The basic algorithms for constructing functions formation of private matrices standard components. Learn basic methods for solving matrix equations. A description of the methods macromodelling components. Learn the basic steps of forming simulation software systems in the frequency domain.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цели дисциплины: изучение основ моделирования линейных систем, особенностей построения математических моделей объектов схемотехнического проектирования и организации вычислительного процесса решения уравнений.
2. Задачи дисциплины: освоение методики использования для проектирования непрерывных систем современных схемотехнических САПР.
3. Приобретение знаний содержания и методов решения основных задач проектирования непрерывных систем, технологии разработки алгоритмов и программ, методов отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах, современных технических и программных средств взаимодействия с ЭВМ.
4. Формирование умений формализовать постановку задач схемотехнического проектирования.
5. Формирование навыков формализации постановки задач схемотехнического проектирования, работы с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Математический анализ»
2. «Программирование»
3. «Схемотехника»
4. «Численные методы оптимизации»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Автоматизация схемотехнического проектирования»
2. «Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

| Код компетенции/ индикатора компетенции | Наименование компетенции/индикатора компетенции |
|--|---|
| СПК-2 | Способен разрабатывать модели объектов проектирования автоматизированных систем на основе информации об их назначении, физических и технических характеристиках |
| <i>СПК-2.1</i> | <i>Знает способы описания и принципы построения моделей объектов проектирования автоматизированных систем</i> |
| <i>СПК-2.2</i> | <i>Умеет создавать и верифицировать модели объектов проектирования автоматизированных систем</i> |
| <i>СПК-2.3</i> | <i>Владеет инструментальными средствами разработки и тестирования моделей объектов проектирования автоматизированных систем</i> |

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Лек, ач | Пр, ач | ИКР, ач | СР, ач |
|-------|--|---------|--------|---------|--------|
| 1 | Введение | 1 | 1 | | 1 |
| 2 | Тема 1. Структура математического описания систем на макроуровне. | 2 | 2 | | 4 |
| 3 | Тема 2. Компонентные уравнения | 4 | 4 | | 2 |
| 4 | Тема 3. Полусные графы и топологические матрицы. | 4 | 4 | | 2 |
| 5 | Тема 4. Топологические и координатные уравнения. | 4 | 4 | | 2 |
| 6 | Тема 5. Уравнения линеаризованных систем в различных координатных базисах. | 4 | 4 | | 2 |
| 7 | Тема 6. Автоматизация формирования уравнений непрерывных систем. | 2 | 2 | | 4 |
| 8 | Тема 7. Формирование частных матриц компонентов электронных схем. | 2 | 2 | | 4 |
| 9 | Тема 8. Автоматизация решения систем уравнений. | 2 | 2 | | 4 |
| 10 | Тема 9. Моделирование систем в частотной области на основе комплексных матриц. | 2 | 2 | | 4 |
| 11 | Тема 10. Формирование частотно-независимых вещественных матриц. | 3 | 3 | | 2 |
| 12 | Тема 11. Расчет передаточных функций. | 2 | 2 | | 4 |
| 13 | Тема 12. Макромоделирование компонентов. | 2 | 2 | | 4 |
| 14 | Заключение | | | 1 | |
| | Итого, ач | 34 | 34 | 1 | 39 |
| | Из них ач на контроль | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Общая трудоемкость освоения, ач/зе | 108/3 | | | |

4.1.2 Содержание

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|-------|---|--|
| 1 | Введение | Типы передаточных функций. Приведение схемы к трехполюснику. Обобщенная методика расчета передаточных функций. |
| 2 | Тема 1. Структура математического описания систем на макроуровне. | Математическое описание систем на макроуровне. Структура математического описания систем с сосредоточенными параметрами. |

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|----------|--|---|
| 3 | Тема 2. Компонентные уравнения | Линейный многополюсник. Управляемые источники и эквивалентные схемы многополюсников. Типовые компоненты непрерывных систем. |
| 4 | Тема 3. Полусные графы и топологические матрицы. | Полусные графы многополюсников. Топологические матрицы инцидентий. Топологические матрицы главных контуров и главных сечений. |
| 5 | Тема 4. Топологические и координатные уравнения. | Уравнения схемных связей в топологической и координатной форме. Уравнения равновесия непрерывных систем. |
| 6 | Тема 5. Уравнения линеаризованных систем в различных координатных базисах. | Полная система уравнений. Уравнения в минимальном базисе. Частные случаи минимально-мерного базиса. Сравнительная оценка описания систем в различных базисах. Неявная форма задания компонентных уравнений. |
| 7 | Тема 6. Автоматизация формирования уравнений непрерывных систем. | Автоматизация формирования уравнений непрерывных систем. Два подхода к задаче формирования. Формирование на основе матричных преобразований. Формирование на основе частных матриц. |
| 8 | Тема 7. Формирование частных матриц компонентов электронных схем. | Формирование частных матриц частотно-независимых двухполюсников и управляемых источников. Формирование частных матриц вырожденных многополюсников. Формирование частных матриц задающих источников. |
| 9 | Тема 8. Автоматизация решения систем уравнений. | Программная реализация алгоритмов Гаусса. Выбор оптимальной последовательности уравнений и переменных. Алгоритм Гаусса-Жордано. Решение систем на основе LU-разложения. Программная реализация LU факторизации. Расчет базисных переменных (прямой и обратный ход). |
| 10 | Тема 9. Моделирование систем в частотной области на основе комплексных матриц. | Способы программной реализации комплексной арифметики. Формирование частных матриц двухполюсников типа R, C и L. Формирование частных матриц частотно-зависимых управляемых источников. Формирование частных матриц трансформаторов. |
| 11 | Тема 10. Формирование частотно-независимых вещественных матриц. | Билинейная форма частотно-зависимых уравнений. Формирование частотно-независимых частных матриц двухполюсников типа R, C и L. Формирование частотно-независимых частных матриц частотно-зависимых источников. |
| 12 | Тема 11. Расчет передаточных функций. | Типы передаточных функций. Приведение схемы к трехполюснику. Обобщенная методика расчета передаточных функций. |
| 13 | Тема 12. Макромоделирование компонентов. | Формирование частных матриц многополюсных компонентов. Макромоделирование униполярного транзистора. Макромоделирование биполярного транзистора. Макромоделирование операционного усилителя. |

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|--------------|-------------------------------------|---|
| 14 | Заключение | Практическое использование и перспективы развития научного направления «Моделирование непрерывных систем» |

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

| Наименование практических занятий | Количество ауд. часов |
|--|------------------------------|
| 1. Математическое описание систем на макроуровне. | 15 |
| 2. Формирование частных матриц частотно-независимых двух-полюсников. | 4 |
| 3. Автоматизация решения систем уравнений. | 4 |
| 4. Способы программной реализации комплексной арифметики. | 2 |
| 5. Моделирование систем в частотной области. | 2 |
| 6. Формирование частотно-независимых вещественных матриц. | 3 |
| 7. Расчет передаточных функций. | 2 |
| 8. Макромоделирование компонентов. | 2 |
| Итого | 34 |

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

| Текущая СРС | Примерная трудоемкость, ач |
|---|----------------------------|
| Работа с лекционным материалом, с учебной литературой | 4 |
| Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях) | 4 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 8 |
| Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ | 0 |

| Текущая СРС | Примерная трудоемкость, ач |
|---|---------------------------------------|
| Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям | 4 |
| Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам | 4 |
| Выполнение расчетно-графических работ | 0 |
| Выполнение курсового проекта или курсовой работы | 0 |
| Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме | 0 |
| Работа над междисциплинарным проектом | 0 |
| Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных | 0 |
| Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену | 15 |
| ИТОГО СРС | 39 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| № п/п | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библ. |
|---------------------------|---|-------------------|
| Основная литература | | |
| 1 | Анисимов, Владимир Иванович. Моделирование непрерывных систем [Текст] : учеб. пособие / В.И. Анисимов, 2006. -171 с. | 50 |
| Дополнительная литература | | |
| 1 | Автоматизация схемотехнического проектирования на мини-ЭВМ [Текст] : Учеб. пособие / В.И.Анисимов, Г.Д.Дмитриев, С.Н.Ежов и др.; Под ред. В.И.Анисимова, 1983. -200 с | 21 |
| 2 | Норенков, Игорь Петрович. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем [Текст] : учеб. пособие для втузов / И.П. Норенков, 1986. -304 с. | 78 |
| 3 | Диалоговые системы схемотехнического проектирования [Текст] : монография / В.И. Анисимов, Г.Д. Дмитриевич, К.Б. Скобельцын и др.; Под ред. В.И.Анисимова, 1988. -287 с. | 29 |

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

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

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10888>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Моделирование непрерывных систем» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

| Оценка | Описание |
|---------------------|---|
| Неудовлетворительно | Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины |
| Удовлетворительно | Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем |
| Хорошо | Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи |
| Отлично | Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач. |

Особенности допуска

Допуск к дифференцированному зачету:

- зачет по практическим занятиям;
- написание контрольных работ;
- контроль участия в учебном процессе.

Правила проведения дифференцированного зачета:

- ответы на вопросы.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

| № п/п | Описание |
|-------|--|
| 1 | Какие функции должны быть включены в качестве членов класса, создаваемого для работы с комплексными данными? |
| 2 | Какие арифметические и логические операции должны быть переопределены в классе, создающем комплексный тип данных? |
| 3 | Какие условия должны быть выполнены при создании программного обеспечения, использующего встроенный шаблон для родового класса $\text{complex}\langle T \rangle$? |
| 4 | Какой вид имеет обобщенная функция для формирования описания двухполюс-ных компонентов типа R, L, C? |
| 5 | Какой вид имеют операторы для вызова обобщенной функции в случаях необходимости формирования описания двухполюсников типа R, двухполюсников типа L и двухполюсников типа C ? |
| 6 | Какой вид имеет функция для формирования описания частотно-зависимого источника типа ИТУТ? |
| 7 | Какой вид имеет блок схема формирования описания многополюсных компонентов электронных схем на основе метода макромоделирования? |
| 8 | Существует некоторая схема, для которой ненулевые элементы массива w для частоты $kf=0.159$ кгц. имеют значения $w[1][1]= (10.0, 0.0)$, $w[1][2]= (-10.0, 0.0)$, $w[2][1]= (-10.0, 0.0)$, $w[2][2]= (10.0, 10.0)$, $w[2][3]= (-1.0, 0.0)$, $w[3][2]= (-1.0, 0.0)$, $w[3][3]= (10.0, -0.9)$. Какие значения будут иметь элементы массивов kum , kua , rim , ria , rom , goa после расчета методом приведения схемы к трехполюснику |
| 9 | Существует некоторая схема, для которой ненулевые элементы массива w имеют значения $w[1][1]= (10.0, 0.0)$, $w[1][3]= (-10.0, 0.0)$, $w[2][2]= (1.0, -1.0)$, $w[2][3]= (0.0, 1.0)$, $w[3][1]= (10.0, 0.0)$, $w[3][2]= (0.0, 1.0)$, $w[3][3]= (10.0, 9.0)$. Какие значения будут иметь ненулевые элементы массивов kum , kua , rim , ria , rom , goa после выполнения функций $st()$ и $sf1(kf)$. |

| | |
|----|---|
| 10 | Существует некоторая схема, для которой ненулевые элементы массива w для частоты $kf=0.159$ кгц имеют значения $w[1][0]= (1.0, 0.0)$, $w[1][1]= (10.0, 0.0)$, $w[1][2]= (-10.0, 0.0)$, $w[2][1]= (-10.0, 0.0)$, $w[2][2]= (10.0, 10.0)$, $w[2][3]= (-1.0, 0.0)$, $w[3][2]= (-1.0, 0.0)$, $w[3][3]= (10.0, -0.9)$. Какие значения будут иметь ненулевые элементы массивов kum , kua , rim , ria после расчета схемы обобщенным методом Гаусса. |
| 11 | Существует некоторая схема, для которой ненулевые элементы массива w имеют значения $w[1][0]= (1.0, 0.0)$, $w[1][1]= (10.0, 0.0)$, $w[1][2]= (-10.0, 0.0)$, $w[2][1]= (-10.0, 0.0)$, $w[2][2]= (10.5, 9.5)$, $w[2][3]= (0.0, 1.0)$, $w[3][2]= (0.0, 1.0)$, $w[3][3]= (1.0, -1.0)$. Какие значения будут иметь ненулевые элементы массивов kum , kua , rim , ria после выполнения функций $gauss()$ и $sf2(kf)$. |
| 12 | Какие функции будут выполняться при задании номеров входных и выходных узлов $lp=1$, $lm=0$, $kp=2$, $km=0$? |
| 13 | Какие функции будут выполняться при задании номеров входных и выходных узлов $lp=1$, $lm=0$, $kp=3$, $km=0$? |
| 14 | Какие функции будут выполняться при задании номеров входных и выходных узлов $lp=0$, $lm=1$, $kp=2$, $km=0$? |

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Вопросы коллоквиумов:

Структура математического описания систем на макроуровне.

Компонентные уравнения

Полусные графы и топологические матрицы.

Топологические и координатные уравнения.

Уравнения линеаризованных систем в различных координатных базисах.

Автоматизация формирования уравнений непрерывных систем.

Формирование частных матриц компонентов электронных схем.

Автоматизация решения систем уравнений.

Моделирование систем в частотной области на основе комплексных матриц.

Формирование частотно-независимых вещественных матриц.

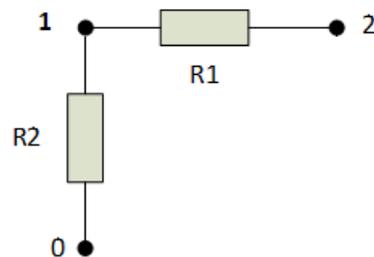
Расчет передаточных функций.

Макромоделирование компонентов.

Примеры контрольных работ:

Провести тестирование функции `form_r()` для схемы во вложении к объ-
явлению где $R1=0.5$ ком $R2=0.2$ ком ответ должен содержать:

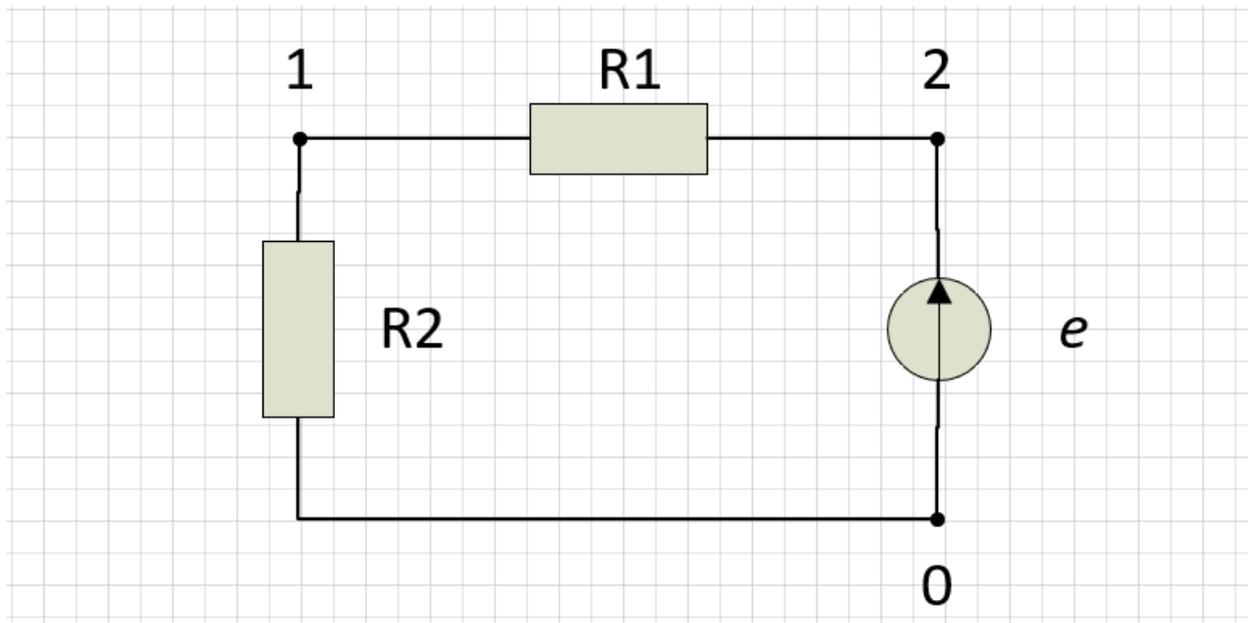
1. Массив включения компонентов схемы
2. Массив значений параметров компонентов схемы
3. Значения переменных в процессе расчета
4. Массив результатов подсказку ищите в разделе



КР1

Провести тестирование функции `form_r()` для схемы во вложении к объ-
явлению где $e=2.0$ в, $R1=0.5$ ком, $R2=0.2$ ком, $n = 2$. ответ должен содержать:

1. Массив включения задающего источника схемы
2. Массив значений параметров для задающего источника схемы
3. Значения переменных в процессе расчета
4. Массив результатов (без расчета `form_r`)



КР2

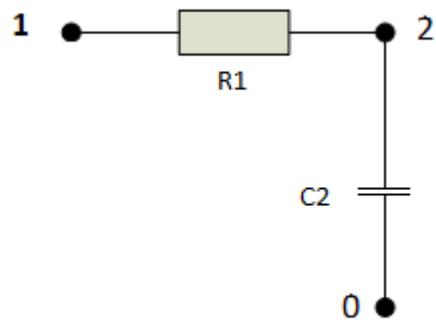
Обработать алгоритмом Ф1 и Ф2 следующую матрицу 4x4 приведенную во вложении. ответ должен содержать:

две матрицы по алгоритму Ф1 и Ф2 где символ (x) будет означать любое значение ячейки отличное от 0 (ноля)

$$\begin{bmatrix} \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & W_{11} & W_{12} & W_{13} \\ \dots & W_{21} & W_{22} & W_{23} \\ W_{30} & W_{31} & W_{32} & W_{33} \end{bmatrix}$$

КР3

Сформировать описание схемы (матрицу схемы) на частоте $f = 0$ КГц (схема во вложении). ответ должен содержать: комплексную матрицу W



КР4

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

| Неделя | Темы занятий | Вид контроля |
|--------|---|--------------------|
| 1 | Тема 1. Структура математического описания систем на макроуровне. Тема 2. Компонентные уравнения | |
| 2 | | Коллоквиум |
| 3 | Тема 1. Структура математического описания систем на макроуровне. Тема 2. Компонентные уравнения | Контрольная работа |
| 4 | Тема 3. Полюсные графы и топологические матрицы. Тема 4. Топологические и координатные уравнения. | Коллоквиум |
| 5 | Тема 3. Полюсные графы и топологические матрицы. Тема 4. Топологические и координатные уравнения. | Контрольная работа |
| 6 | Тема 5. Уравнения линеаризованных систем в различных координатных базисах. Тема 6. Автоматизация формирования уравнений непрерывных систем. | Коллоквиум |
| 7 | Тема 5. Уравнения линеаризованных систем в различных координатных базисах. Тема 6. Автоматизация формирования уравнений непрерывных систем. | Коллоквиум |
| 8 | Тема 7. Формирование частных матриц компонентов электронных схем. Тема 8. Автоматизация решения систем уравнений. | Коллоквиум |
| 9 | Тема 7. Формирование частных матриц компонентов электронных схем. Тема 8. Автоматизация решения систем уравнений. | Контрольная работа |
| 10 | Тема 9. Моделирование систем в частотной области на основе комплексных матриц. Тема 10. Формирование частотно-независимых вещественных матриц. | Коллоквиум |
| 11 | Тема 9. Моделирование систем в частотной области на основе комплексных матриц. Тема 10. Формирование частотно-независимых вещественных матриц. | Контрольная работа |
| 13 | Тема 11. Расчет передаточных функций. Тема 12. Макромоделирование компонентов. | |
| 14 | | |
| 15 | | Коллоквиум |
| 16 | Тема 11. Расчет передаточных функций. Тема 12. Макромоделирование компонентов. | Коллоквиум |

6.4 Методика текущего контроля

1. Методика текущего контроля на лекционных занятиях.

1.1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий);

- выполнение 2 контрольных работ (на 5, 11 неделях), оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям:

«отлично» - вопрос раскрыт полностью, задача решена правильно;

«хорошо» - вопрос раскрыт не полностью, задача решена частично;

«удовлетворительно» - в ответе на вопрос имеются существенные ошибки; задача не решена или решена неправильно, ход решения правильный;

«неудовлетворительно» - отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом, задача не решена, ход решения неправильный.

2. Методика текущего контроля на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий);

- выполнение 2 контрольных работ (3, 9 неделях), оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям:

«отлично» - вопрос раскрыт полностью, задача решена правильно;

«хорошо» - вопрос раскрыт не полностью, задача решена частично;

«удовлетворительно» - в ответе на вопрос имеются существенные ошибки; задача не решена или решена неправильно, ход решения правильный;

«неудовлетворительно» - отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом, задача не решена, ход решения неправильный.

Критерии оценивания ответа студента на коллоквиуме:

«отлично» - выставляется студенту, если демонстрируются: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамот-

ные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения;

«хорошо» - выставляется студенту, если демонстрируются: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - выставляется студенту, если демонстрируются: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - выставляется студенту, если демонстрируются: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

| Тип занятий | Тип помещения | Требования к помещению | Требования к программному обеспечению |
|------------------------|--------------------------------------|--|--|
| Лекция | Лекционная аудитория | Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, ПК или ноутбук, меловая или маркерная доска | 1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше |
| Практические занятия | Аудитория | Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, ПК или ноутбук, меловая или маркерная доска | 1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы | Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. | 1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше |

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Дата | Изменение | Дата и номер протокола заседания УМК | Автор | Начальник ОМОЛА |
|------------------|-------------|------------------|---|--------------|----------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |