ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого   
Президента России Б.Н.Ельцина»

Уральский энергетический институт

Кафедра «Автоматизированные электрические системы»

**Проект по модулю**

**Применение матричной алгебры в задачах электроэнергетики**

Цель работы: Приобретение практических навыков решения наиболее важных задач энергетики.

Содержание работы: В ходе курсовой работы необходимо выполнить 3 задания по индивидуальным исходным данным, оформить пояснительную записку в соответствии с правилами оформления курсовых и дипломных работ.

**ЗАДАНИЕ 1.** Запись и решение системы линейных уравнений узловых напряжений (УУН) методом триангуляции.

Постановка задачи: Для заданного варианта электрической сети условно-постоянного тока:

1. Записать систему линейных УУН в форме баланса токов;
2. Выполнить триангуляцию матрицы проводимостей:

а) с помощью управляющих строк и управляющих столбцов,

б) с помощью алгоритма оптимального (динамического) исключения узлов (с помощью электрических преобразований).

1. Решить треугольные системы уравнений  относительно - вектора неизвестных узловых напряжений отдельно для каждого разложения (пункты а) и б)).
2. Вычислить определитель матрицы проводимостей.
3. Нанести результаты расчетов двумя методами на схемы замещения электрической сети.
4. Рассчитать токи ветвей, проверить баланс токов по первому закону Кирхгофа в каждом узле, нанести на схемы замещения направление и величину токов ветвей, узловые напряжения, исходные данные.

**ЗАДАНИЕ 2.** Запись и решение системы нелинейных УУН электрической сети условно-постоянного тока методом Ньютона.

Постановка задачи: Для заданного варианта электрической сети (см. задание 1):

1. Принять в качестве заданных параметров узловые мощности, определенные из соотношения .

2. Записать систему нелинейных УУН в форме баланса мощностей.

3. Решить систему уравнений относительно неизвестных узловых напряжений методом Ньютона с точностью до заданной величины . Количество итераций - не менее двух. На первой итерации линеаризованную систему решать с помощью триангуляции матрицы Якоби.

4. Нанести результаты расчетов УУН на схему замещения электрической сети.

5. Рассчитать мощности в начале и конце каждой ветви, а также потери мощности в ветвях.

6. Представить на схеме замещения исходные данные и результаты расчета.

7. В случае расходящегося итерационного процесса пункты 5 и 6 выполнять по результатам первой итерации.

**ЗАДАНИЕ 3.** Решение стандартной задачи линейного программирования (СЗЛП).

Постановка задачи: Для заданного варианта СЗЛП найти минимум целевой функции.

1. Геометрическая интерпретация решения. На рисунке формата А4 построить область допустимых решений (симплекс), градиент целевой функции, линии равного уровня в начальном и оптимальном базисном решениях. Определить и записать координаты вектора оптимального решения, а также минимальное значение целевой функции.

2. Аналитическое решение по симплекс-алгоритму. Выполнить и представить в пояснительной записке расчет СЗЛП по симплекс-алгоритму в матричной форме. Записать полученное оптимальное решение и минимальное значение целевой функции.

Срок сдачи и защиты курсовой работы: с 14 по 16 учебные недели семестра.