



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки

**13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Морских технологий, энергетики и строительства  
Кафедра энергетики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы достижения компетенции  | Дисциплина                               | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции   |
|--|--|--|---|
| ОПК-1:<br>Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки | ОПК-1.2:<br>Определяет критерии оптимизации и последовательность решения оптимизационных задач | Оптимизационные задачи электроэнергетике | <u>Знать:</u> передовые отечественные и зарубежные достижения, основные направления и перспективы развития задач оптимального управления электропотреблением;<br><u>Уметь:</u> использовать углубленные теоретические и практические знания, ставить оптимизационные задачи исследования и анализировать результаты исследований в области управления электропотреблением;<br><u>Владеть:</u> основными методами, используемыми в области управления электропотреблением объектов региональных электротехнических комплексов. |

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания (для студентов всех форм обучения);
- задания по темам практических занятий (для студентов всех форм обучения);
- задания по контрольной работе (для студентов заочной формы обучения).

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме дифференцированного зачета, относятся:

- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения тем дисциплины студентами. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после изучения на лекциях соответствующих разделов. В приложении № 1 приведены типовые тестовые задания. По итогам выполнения тестовых заданий оценка выставляется по пятибалльной шкале в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

3.2 В приложении № 2 приведены задания по темам практических занятий. Результаты выполнения практических заданий оцениваются по системе «зачтено / не зачтено» в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

3.3. Задание по контрольной работе для студентов заочной формы обучения приведено в приложении № 3. Защита контрольной работы проводится по содержанию работы. По итогам выполнения и защиты контрольной работы оценка выставляется по пятибалльной шкале в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. Оценка выставляется по пятибалльной шкале в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

| Система оценок<br>Критерий   | 2  | 3   | 4   | 5   |
|--|--|---|---|---|
|  | 0-40%  | 41-60%  | 61-80 %   | 81-100 %  |
|  | «неудовлетворительно»  | «удовлетворительно»   | «хорошо»  | «отлично»   |
|  | «не зачтено»   |   | «зачтено»   |   |
| <b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b> | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  | которых может связывать между собой)   |  |  |   |
| <b>2 Работа с информацией</b>  | Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи              | Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи              | Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи  | Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи  |
| <b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>       | Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений | В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации | В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи |
| <b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b> | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки    | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом  | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма                                     | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи  |

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Оптимизационные задачи электроэнергетики» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль программы «Электроснабжение».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Приложение № 1

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Вариант №1**

|   |   |
|---|---|
| <i>Вопрос 1. Классические (аналитические) методы оптимизации позволяют определить экстремум</i>   |   |
| 1. приравнивая к нулю параметры оптимизации   | 3. приравнивая к нулю интеграл функции цели по параметрам оптимизации                                       |
| 2. приравнивая к нулю частные производные параметров оптимизации по функции цели  | 4. приравнивая к нулю частные производные функции цели по параметрам оптимизации                            |
| <i>Вопрос 2 Задачей условной оптимизации называется задача, в которой</i>   |   |
| 1. задана только целевая функция  | 3. задана целевая функция и ограничения в виде равенств   |
| 2. задана целевая функция и ограничения в виде неравенств   | 4. задана целевая функция и ограничения в виде равенств и (или) неравенств                                  |
| <i>Вопрос 3. Задачей безусловной оптимизации называется задача, в которой</i>   |   |
| 1. задана только целевая функция  | 3. задана целевая функция и ограничения в виде равенств   |
| 2. задана целевая функция и ограничения в виде неравенств   | 4. задана целевая функция и ограничения в виде равенств и (или) неравенств                                  |
| <i>Вопрос 4. Особенностью формирования задачи динамического программирования является то, что целевая функция представляет собой минимизацию или максимизацию</i> |   |
| 1. линейного соотношения  | 3. функционала  |
| 2. нелинейного соотношения  | 4. логарифмического соотношения   |
| <i>Вопрос 5. Статические системы такие, в которых</i>   |   |
| 1. значение выходной величины в каждый момент времени зависит от входной не только в текущий момент времени, но и предшествующий                                  | 3. значение входной величины в любой момент времени определяется значением выходной в тот же момент времени |
| 2. значение входной величины в каждый момент времени зависит от выходной не только в текущий момент времени, но и предшествующий                                  | 4. значение выходной величины в любой момент времени определяется значением входной в тот же момент времени |
| <i>Вопрос 6. Область допустимых решений задачи линейной оптимизации</i>   |   |
| 1. может состоять из нескольких разрозненных областей   | 3. всегда выпуклая  |
| 2. всегда ограничена  | 4. не имеет ограничений   |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <i>Вопрос 7. Какие методы относятся к методам нахождения начального опорного плана в транспортной задаче</i> |                                  |
| 1. метод аппроксимации   | 3. метод Лагранжа                |
| 2. метод Гаусса  | 4. метод «северо-западного угла» |

|  |   |
|--|---|
| <i>Вопрос 8. Для метода наискорейшего спуска в задачах нелинейного программирования характерно</i>                       |   |
| 1. все серии шагов ориентированы в одном направлении, выбранном на самом первом шаге                                     | 3. выполняются серии шагов заданной величины и каждая серия строго ориентированна по осям каждой переменной |
| 2. величина шага изменяется на каждом этапе в соответствии с вычисленным показателем крутизны поверхности в данной точке | 4. вычисляется градиент функции и выбирается направление поиска   |

|  |   |
|--|---|
| <i>Вопрос 9. Основными методами решения нелинейных оптимизационных задач считаются</i> |   |
| 1. градиентные методы  | 3. метод неопределенных множителей Лагранжа |
| 2. метод Рунге-Кутты   | 4. метод Гаусса                             |

|  |                          |
|--|--------------------------|
| <i>Вопрос 10. Геометрической интерпретацией целевой функции в задаче нелинейного программирования с двумя переменными является</i> |                          |
| 1. точки на плоскости  | 3. линии равного уровня  |
| 2. многоугольник планов  | 4. пересекающиеся прямые |

### Вариант № 2

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| <i>Вопрос 1. Целевая функция в задаче многомерной оптимизации представляет собой</i> |                             |
| 1. функцию нескольких переменных   | 3. функцию одной переменной |
| 2. линейную функцию  | 4. интегральную зависимость |

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| <i>Вопрос 2. Задача условной оптимизации поставлена, если есть</i>  |                                  |
| 1. целевая функция и ограничения в виде неравенств и (или) равенств | 3. целевая функция               |
| 2. ограничения в виде равенств и (или) неравенств                   | 4. математическая модель объекта |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <i>Вопрос 3. В задачах оптимизации ограничения типа неравенств описывают</i> |                                  |
| 1. критерии оптимальности  | 3. технологический регламент     |
| 2. целевые функции   | 4. математическую модель системы |

|  |   |
|--|---|
| <i>Вопрос 4. Детерминированные модели такие</i>  |   |
| 1. в которых значение выходной величины в каждый момент времени зависит от входной не только в текущий момент времени, но и предшествующий | 3. у которых между входной и выходной величинами существует однозначное соответствие                                  |
| 2. которые характеризуются наличием случайных воздействий  | 4. в которых значение выходной величины в любой момент времени определяется значением входной в тот же момент времени |

|  |  |
|--|--|
| <i>Вопрос 5. К задаче линейного программирования относится</i> |  |
| 1. $x_1 + x_2 \rightarrow \max$ ; $ax_1 + ax_2 \leq A$         | 3. $x_1 + x_2 \rightarrow \max$ ; $ax_1^2 + bx_2 \leq A$ |
| 2. $(x_{\text{зад}} - x_2)^2 \rightarrow \max$ ; $ax_1 \leq A$ | 4. $x_1 + x_2 \rightarrow \min$ ; $ax_1/dx_2 \leq A$     |

|   |                            |
|---|----------------------------|
| <i>Вопрос 6. Для решения задач линейной оптимизации можно использовать следующий математический аппарат</i> |                            |
| 1. метод наименьших квадратов   | 3. асимптотические формулы |
| 2. симплексный метод  | 4. метод аппроксимации     |

|   |  |
|---|--|
| <i>Вопрос 7. Если в транспортной задаче суммарный запас груза у поставщиков меньше суммарного спроса потребителей, то</i> |  |
| 1. необходимо уменьшить опросы потребителей   | 3. для разрешимости задачи необходимо ввести фиктивного поставщика |
| 2. для разрешимости задачи необходимо ввести фиктивного потребителя   | 4. задача не имеет решения   |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <i>Вопрос 8. Предпочтительнее для решения транспортной задачи записывать ее математическую модель в виде</i> |                         |
| 1. таблицы   | 3. графов               |
| 2. аналитических выражений   | 4. абстрактных структур |

|  |   |
|--|---|
| <i>Вопрос 9. Для метода градиента в задачах нелинейного программирования характерно</i>                                  |   |
| 1. все серии шагов ориентированы в одном направлении, выбранном на самом первом шаге                                     | 3. выполняются серии шагов заданной величины и каждая серия строго ориентированна по осям каждой переменной |
| 2. величина шага изменяется на каждом этапе в соответствии с вычисленным показателем крутизны поверхности в данной точке | 4. вычисляется градиент функции и выбирается направление поиска   |



|  |  |
|--|--|
| <i>Вопрос 10. Последовательность действий при решении задачи нелинейного программирования градиентным методом</i>                                    |  |
| 1. выбор начальной точки, определение направления наибольшей крутизны спуска, выбор шага, перемещение в выбранном направлении на заданное расстояние | 3. выбор шага, выбор начальной точки, определение направления наибольшей крутизны спуска, перемещение в выбранном направлении на заданное расстояние |
| 2. определение направления наибольшей крутизны спуска, выбор шага, выбор начальной точки, перемещение в выбранном направлении на заданное расстояние | 4. выбор начальной точки, перемещение в выбранном направлении на заданное расстояние, определение направления наибольшей крутизны спуска, выбор шага |

### Вариант № 3

|  |   |
|--|---|
| <i>Вопрос 1. Под оптимизацией понимают</i>     |   |
| 1. определение структуры модели                | 3. процесс выбора наилучшего варианта из всех возможных |
| 2. процесс выбора одного варианта из имеющихся | 4. масштабирование параметров модели                    |

|  |                     |
|--|---------------------|
| <i>Вопрос 2. К методу решения задачи оптимизации с ограничениями относится</i> |                     |
| 1. метод Симпсона  | 3. симплекс – метод |
| 2. метод Ньютона   | 4. метод Гаусса     |

|  |  |
|--|--|
| <i>Вопрос 3. Краевой задачей называется задача, в которой</i>                                |  |
| 1. начальные условия задаются, как правило, в одной начальной точке                          | 3. начальные условия задаются, как правило, в 2 произвольных точках, не являющихся границами области решения |
| 2. начальные условия задаются, как правило, в 2 точках, являющихся границами области решения | 4. начальные условия не задаются   |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <i>Вопрос 4. К основным критериям оптимизации, применяемым в задачах энергетики, можно отнести</i> |                           |
| 1. экономические критерии  | 3. критерий наблюдаемости |
| 2. критерий управляемости  | 4. критерий наглядности   |

|  |   |
|--|---|
| <i>Вопрос 5. Запись задачи линейного программирования (симплекс-метод) в канонической форме удовлетворяет следующим условиям</i> |   |
| 1. целевая функция минимизируется, ограничения выражаются равенствами, все переменные положительные и неотрицательные            | 3. целевая функция минимизируется, ограничения выражаются неравенствами, все переменные положительные и неотрицательные |

|  |  |
|--|--|
| 2. целевая функция максимизируется, ограничения выражаются равенствами, все переменные положительные и неотрицательные | 4. целевая функция максимизируется, ограничения выражаются неравенствами |
|--|--|

*Вопрос 6. В транспортной задаче ограничения*

|                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. имеют форму равенств   | 3. отсутствуют в математической модели |
| 2. имеют форму неравенств | 4. не формализованы                    |

*Вопрос 7. В математическую модель транспортной задачи с транзитном мощности транзитная мощность*

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. входит со знаком плюс     | 3. входит со знаком минус                   |
| 2. зависит от условий задачи | 4. вообще не входит в математическую модель |

*Вопрос 8. Для метода покоординатного улучшения функции (Гаусса-Зейделя) в задачах нелинейного программирования характерно*

|  |  |
|--|--|
| 1. все серии шагов ориентированы в одном направлении, выбранном на самом первом шаге                                     | 3. выполняются серии шагов заданной величины и каждая серия строго ориентирована по осям каждой переменной |
| 2. величина шага изменяется на каждом этапе в соответствии с вычисленным показателем крутизны поверхности в данной точке | 4. вычисляется градиент функции и выбирается направление поиска  |

*Вопрос 9. Перспективным методом решения задач нелинейного программирования является*

|                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1. метод Монте-Карло | 3. метод последовательного перебора |
| 2. градиентный метод | 4. метод наискорейшего спуска       |

*Вопрос 10. Градиентные методы задач нелинейного программирования отличаются друг от друга*

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1. способом выбора шага                   | 3. записью целевой функции     |
| 2. способом выбора начальной точки поиска | 4. способом выбора ограничений |

Приложение № 2

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**Практическая работа 1** - Математическая модель линейной оптимизационной задачи.

Цель работы: Закрепление теоретического материала по математической формализации линейных оптимизационных задач.

Задание.

Составить математическую модель оптимизационной задачи:

Предприятие планирует выпускать продукцию, включающую три вида изделий ( $i = 1, 2, 3$ ). Для изготовления каждого  $i$ -го изделия требуются три вида ресурсов: энергетические, финансовые и сырьевые ( $j = 1, 2, 3$ ).

Наличие на предприятии каждого  $j$ -го ресурса ограничено величиной  $b_j$ ; норма расхода составляет  $z_i$ .

Контрольные вопросы:

1. Что такое целевая функция?
2. Как математически записывается целевая функция?
3. Как задаются граничные условия при решении оптимизационных задач?
4. Как задаются начальные условия при решении оптимизационных задач?
5. Что такое глобальный экстремум функции?
6. Что такое локальный экстремум функции?
7. В чем заключается алгоритм решения оптимизационной задачи?

. Для чего нужны начальные приближения при поиске экстремума?

. Что из себя представляет алгоритм поиска глобального экстремума?

**Практическая работа 2** - Решение задач линейного программирования на персональном компьютере.

Цель работы: найти экстремальное значение линейной целевой функции при ограничениях, заданных в форме линейных равенств и (или) неравенств, и граничных условиях, указывающих диапазон изменения переменных.

Задание.

Решить задачу практического занятия №1 по заданным преподавателем исходным данным.

Контрольные вопросы:

1. Как формулируется задача линейного программирования?
2. Как графически определить область допустимых значений переменных целевой функции?
3. Что такое линии равного уровня целевой функции?
4. Где находится оптимальное решение оптимизационной задачи относительно многогранника ограничений?
5. В чем заключается идея симплекс-метода при решении задач линейного программирования?
6. Что такое базисная переменная при решении задач линейного программирования?
7. Что такое свободная переменная при решении задач линейного программирования?

## II

**р** Цель работы: Закрепление теоретического материала по математической формализации транспортных задач.

**к** Задание.

**т** Составить математическую модель транспортной задачи:

**и** В системе электроснабжения имеется два узла с источниками питания и три узла потребителей. Мощности источников составляют  $A_1$  и  $A_2$ , а мощность потребителей  $B_1$ ,  $B_2$ , и  $B_3$  е.м. Взаимное расположение узлов и возможные к сооружению линии электрической сети представлены на рисунке 1. Удельные затраты на передачу мощностей по линиям между узлами источников и потребителей составляют  $z_{11}, z_{12}, z_{13}, z_{21}, z_{22}, z_{23}$  у.е./е.м.

**а**

**я**

**р**

**а**

**б**

**о**

**т**

**а**

Рисунок 1 – Расположение узлов и возможные к сооружению линии электрической сети

Контрольные вопросы:

**3**

1. В чем заключается смысл транспортной задачи применительно к электроэнергетике?

—

2. Как определить количество переменных в транспортной задаче применительно к электроэнергетике?
3. В чем заключается смысл граничных условий транспортной задачи применительно к электроэнергетике?
4. Какие балансы учитываются при решении транспортной задачи применительно к электроэнергетике?
5. Куда должна стремиться целевая функция при оптимизации транспортной задачи?
6. Каковы особенности формулировки транспортной задачи применительно к электрическим сетям?
7. Что такое транзитный узел схемы электрической сети?
8. Что означает транзит мощности в транспортной задаче?

#### Практическая работа 4 - Применение методов нелинейного программирования для

р

е Цель работы: Закрепление теоретического материала по математической формализации нелинейных оптимизационных задач.

е Задание.

н Составить математическую модель оптимизационной задачи:

и В схеме электроснабжения (рисунок 2) следует распределить между узлами 1, 2 и 3 суммарную мощность компенсирующих устройств, равную  $Q_k$ . Критерий оптимальности – минимум потерь активной мощности в схеме.

з Напряжение сети  $U$ , активные сопротивления линий  $R_i$ , реактивные нагрузки узлов  $Q_i$  и суммарная мощность компенсирующих устройств  $Q_k$ .

д

а

ч

о

п

т

и

м

и

з

а

ц

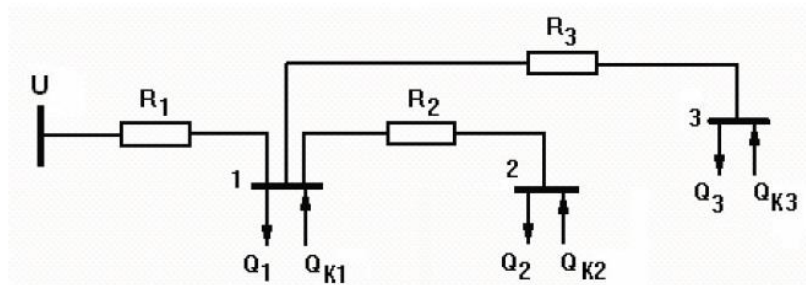


Рисунок 2 – Схема электроснабжения

Контрольные вопросы:

1. Что такое компенсация реактивной мощности потребителя?

2. Как выглядит целевая функция, учитывающая суммарные затраты на установку устройств компенсации и потери активной мощности в схеме?
3. Каковы ограничения при работе электросети с учетом компенсации реактивной мощности?
4. Как выглядит целевая функция, учитывающая затраты на потери активной мощности в схеме?
5. Что такое градиент целевой функции?
6. Как проявляются условия неопределенности оптимизационных задач?

### **Практическая работа 5 - Решение нелинейных оптимизационных задач**

Цель работы: заключается в отыскании экстремума целевой функции при условии, если в модели оптимизационной задачи имеются нелинейные зависимости.

Задание.

Решить на персональном компьютере задачу оптимального размещения мощности компенсирующих устройств в схеме электроснабжения в соответствии с математической моделью задания 4 и по заданным преподавателем исходным данным.

Контрольные вопросы:

1. Что такое компенсация реактивной мощности потребителя?
2. Какие электротехнические устройства используются в качестве компенсаторов реактивной мощности?
3. Из каких составляющих складывается баланс денежных затрат на компенсацию реактивной мощности?
4. Каков критерий оптимальности при компенсации реактивной мощности в электросети?
5. Как выглядит целевая функция, учитывающая суммарные затраты на установку устройств компенсации и потери активной мощности в схеме?
6. Приведите пример простейшей магистральной схемы электроснабжения.
7. Приведите пример простейшей радиальной схемы электроснабжения.
8. Приведите пример простейшей схемы компенсации реактивной мощности.
9. Как располагаются потребители при радиальной и магистральной схемах электроснабжения?
10. В чем измеряются реактивные нагрузки узлов схемы электроснабжения?

Приложение № 3

**ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ**

Задание по контрольной работе, выполняемой студентами заочной формы обучения, предполагает решение оптимизационной задачи в соответствии с заданным вариантом (таблица 3), а также написание эссе (объем до 5 страниц формата А-4) на заданную тему (таблица 4). Подготовка работы осуществляется студентом самостоятельно с использованием лекционного материала и учебной литературы.

**Задание 1**

Предприятие планирует выпускать продукцию, включающую три вида изделий ( $i = 1, 2, 3$ ). Для изготовления каждого  $i$ -го изделия требуются три вида ресурсов: энергетические, финансовые и сырьевые ( $j = 1, 2, 3$ ).

Наличие на предприятии каждого  $j$ -го ресурса ограничено величиной  $b_j$ ; норма расхода составляет  $z_i$ .

Необходимо определить, при каком количестве изделий каждого вида прибыль будет максимальной?

Таблица 3 – Исходные данные к задаче контрольной работы

| № варианта | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $a_{11}$ | $a_{12}$ | $a_{13}$ | $a_{21}$ | $a_{22}$ | $a_{23}$ | $a_{31}$ | $a_{32}$ | $a_{33}$ | $z_1$ | $z_2$ | $z_3$ |
|------------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|
| 1          | 100   | 80    | 120   | 2,5      | 3        | 3,5      | 5        | 3,5      | 4        | 4        | 3,5      | 5        | 5     | 6     | 7     |
| 2          | 90    | 130   | 80    | 3        | 4        | 4        | 4        | 3        | 3,5      | 5        | 2,5      | 4        | 7     | 5     | 6     |
| 3          | 80    | 120   | 100   | 5        | 3,5      | 5        | 3,5      | 4        | 2,5      | 3        | 4        | 5        | 6     | 7     | 5     |
| 4          | 120   | 100   | 70    | 4        | 3        | 3,5      | 4        | 2,5      | 4        | 4,5      | 3,5      | 2,5      | 5     | 7     | 6     |
| 5          | 80    | 100   | 120   | 3        | 3,5      | 2,5      | 4        | 5        | 3,5      | 3,5      | 4        | 3        | 6     | 7     | 5     |
| 6          | 110   | 90    | 100   | 3        | 2,5      | 4        | 5        | 4        | 2,5      | 4,5      | 3        | 4        | 5     | 6     | 7     |
| 7          | 100   | 120   | 90    | 2,5      | 4        | 3        | 2,5      | 3        | 4        | 3,5      | 3        | 5        | 7     | 5     | 6     |
| 8          | 130   | 80    | 100   | 2,5      | 3        | 4        | 3,5      | 4        | 5        | 3,5      | 4        | 2,5      | 6     | 5     | 7     |
| 9          | 100   | 110   | 80    | 4        | 3,5      | 5        | 3        | 2,5      | 4        | 3,5      | 4,5      | 3        | 6     | 7     | 5     |
| 10         | 90    | 80    | 120   | 3        | 2,5      | 4        | 3        | 3,5      | 2,5      | 4        | 3        | 3,5      | 7     | 5     | 6     |

**Задание 2**

Таблица 4 – Перечень тем эссе

| № варианта | Тема эссе   |
|------------|---|
| 1          | Рациональное управление энергосистемой                        |
| 2          | Классификация методов нелинейного программирования            |
| 3          | Комплексная оптимизация режимов электроэнергетической системы |
| 4          | Задачи диспетчерской службы                                   |
| 5          | Пути повышения экономичности режима энергетической системы    |
| 6          | Особенности транспортных задач электроэнергетики              |
| 7          | Классические методы определения условных экстремумов функции  |
| 8          | Геометрическая интерпретация линейного программирования       |
| 9          | Методы математического программирования                       |
| 10         | Оптимальное распределение компенсирующих устройств            |