

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.07 Специальные вопросы оптимизации систем электроснабжения городов

для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

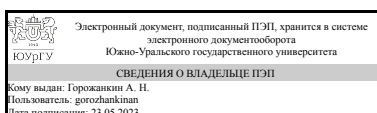
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

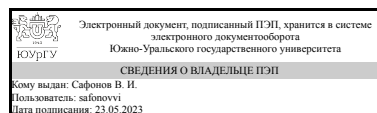
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



В. И. Сафонов

1. Цели и задачи дисциплины

Изучить основные методы решения оптимизационных задач и научиться ставить и решать оптимизационные задачи в системах электроснабжения городов. Рассмотреть системы электроснабжения и метода их оптимизации для коммерческой (business), городской (urban) сельской (rural) нагрузок и смешанной нагрузок при различной плотности нагрузок.

Краткое содержание дисциплины

В первой части курса рассмотрены основные методы решения линейных и нелинейных задач оптимизации и их реализация в программных пакетах MatLab и EXCEL, а также основные методы составления целевых функций, используемые при оптимизации электроснабжения. Далее рассмотрено несколько типичных задач для оптимизации систем электроснабжения различного типа при различной плотности электрических нагрузок.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки | Знает: Постановку задачи оптимизации, ее классификацию и методы ее решения. Устройство систем электроснабжения городов и основные способы оптимизации этих систем Умеет: Использовать современное программное обеспечение для имитационного моделирования объектов СЭС и решения задач оптимизации Имеет практический опыт: Поиска информации в сети Интернет |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| Нет | ФД.05 Патентоведение, ФД.06 Системы электроснабжения объектов особой категории надежности, ФД.08 Водородные установки, 1.О.02 Философия технических наук, ФД.01 Основы технического творчества, 1.О.05 Управление проектами |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 1 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 32 | 32 | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 35,75 | 35,75 | |
| подготовка к зачету | 10,75 | 10,75 | |
| Подготовка к защите 1 | 12,5 | 12,5 | |
| подготовка к защите 2 | 12,5 | 12,5 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Обзор методов оптимизации | 16 | 8 | 8 | 0 |
| 2 | Оптимизация СЭС городского квартала | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 3 | Оптимизация СЭС мелких, средних и крупных городов | 8 | 4 | 4 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Постановка задачи оптимизации. Оптимизация линейных систем. Задача о транспорте электроэнергии. | 2 |
| 2 | 1 | Оптимизация нелинейных систем при различных типах исходных данных | 2 |
| 3 | 1 | Эволюционные и генетические алгоритмы при оптимизации | 2 |
| 4 | 1 | Методы построения целевой функции. Сравнение методов. Основы инженерной экономики. | 2 |
| 5 | 2 | Классификация СЭС городов и обзор методов их оптимизации | 2 |
| 6 | 2 | Методы оптимизации СЭС городского квартала при различной плотности нагрузки | 2 |
| 7 | 3 | Методы оптимизации СЭС мелких и средних городов | 2 |
| 8 | 3 | Методы оптимизации СЭС крупных городов и их пригородов | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Использование EXCEL и MatLab для решения задач оптимизации. Решение линейных и нелинейных задач при различных типах исходных данных. Решение задач с несколькими критериями и большим количеством экстремумов | 4 |
| 2 | 1 | Технико-экономическое сравнение проектов СЭС. Использование различных методик сравнения для одного проекта. Сравнение методик. | 4 |
| 3 | 2 | Модернизация СЭС городского квартала. Оценка затрат на модернизацию и эффекта от модернизации. | 4 |
| 4 | 3 | Модернизация СЭС города. Анализ факторов, которые необходимо учитывать. Оценка затрат на модернизацию и эффекта от модернизации. | 4 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|-----------------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| подготовка к зачету | лекции в электронном ЮУрГУ | 1 | 10,75 |
| Подготовка к защите 1 | Лекции 1-5 в электронном ЮУрГУ | 1 | 12,5 |
| подготовка к защите 2 | Лекции 6-10 в электронном ЮУрГУ | 1 | 12,5 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|------------------|
| 1 | 1 | Текущий контроль | Защита 1 | 1 | 5 | Студент получает задачу оптимизации (аналогичную рассмотренным во время практических занятий). Требуется: описать постановку задачи оптимизации (1 балл), составить программу в одном из программных пакетов (1 балл), оценить полученные результаты (1 балл), объяснить все этапы работы преподавателю (1 или 2 балла). Указанные баллы складываются. | зачет |
| 2 | 1 | Текущий контроль | Защита 2 | 2 | 12 | Студент защищает выполненный ранее проект модернизации СЭС. В проекте должно быть обоснование выбора метода | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-------|---|---|---|-------|
| | | | | | | оптимизации (1 балл), анализ факторов, которые необходимо учитывать (1 балл), постановка задачи оптимизации (1 балл), использование ПО для решения задачи (1 балл), анализ полученных результатов (1 балл). При защите проекта учитываются хорошо оформленная презентация (1 балл), понятное представление презентации (1 балл), ответы на вопросы (от 1 до 3 баллов), своевременность выполнения работы (2 балла) Указанные баллы складываются | |
| 3 | 1 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 1 | Зачет выставляется если при проведении защит 1 и 2 набрано более 60 % от максимального количества баллов. Если баллов менее 60 %, то студент должен пересдать защиты 1 и 2 | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | |
|-------------|---|------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| ОПК-1 | Знает: Постановку задачи оптимизации, ее классификацию и методы ее решения. Устройство систем электроснабжения городов и основные способы оптимизации этих систем | + | + | + |
| ОПК-1 | Умеет: Использовать современное программное обеспечение для имитационного моделирования объектов СЭС и решения задач оптимизации | + | + | + |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: Поиска информации в сети Интернет | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Дзюба, М. А. Основы оптимизации систем электроснабжения [Текст] учеб. пособие для магистрантов М. А. Дзюба, В. И. Сафонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 142, [1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Дзюба, М. А. Основы оптимизации систем электроснабжения [Текст] учеб. пособие для магистрантов М. А. Дзюба, В. И. Сафонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 142, [1] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------|--|--|
| 1 | Основная литература | Учебно-методические материалы кафедры | Дзюба, М. А. Основы оптимизации систем электроснабжения [Текст] учеб. пособие для магистрантов М. А. Дзюба, В. И. Сафонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 142, [1] с. ил. https://energynet.susu.ru/ |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--|
| Лекции | 526 (1) | компьютер и проектор |
| Практические занятия и семинары | 526 (1) | компьютерный класс |