

621.311

K65 МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

З ДИСЦИПЛІНИ

«ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ»



Луганськ 2014

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни

«ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ»

(для студентів, які навчаються за напрямом «Електротехніка та
електротехнології»

спеціальності - «Електротехнічні системи електроспоживання»

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри електротехнічних си-
стем електроспоживання

Протокол № 75 від 22 . 04 . 2014 р.

Луганськ 2014

УДК 621.311

Конспект лекцій з дисципліни «Електричні системи та мережі» (для студентів, які навчаються за напрямом «Електротехніка та електротехнології», спеціальності - «Електротехнічні системи електроспоживання»)/Викл.: Є. М. Шапран, - Луганськ: Вид-во СЛУ ім. В. Даля; 2014.- 162 с.

Наведено матеріали для вивчення лекційного курсу з дисципліни «Електричні системи і мережі». Містять необхідні відомості для теоретичного освоєння матеріалів про джерела живлення електроенергією об'єктів, режими роботи електроенергетичних систем, проектування електричних мереж, алгоритми розрахунку сталих режимів складних електричних мереж і регулювання напруги в електричних мережах.

Призначено для студентів вищих навчальних закладів, які вивчають дисципліну «Електричні системи та мережі».

Викладач: Є. М. Шапран, доц.

Відп. за випуск О. С. Захарчук, проф.

Рецензент В. В. Яковенко, проф.

Зміст

Вступ	5
1. Джерела живлення об'єктів електроенергією	10
1.1. Теплоелектроцентралі (ТЕЦ).....	10
1.2. Підстанції.....	16
1.3. Основне устаткування джерел живлення	25
1.4. Режими роботи устаткування	36
2. Режими роботи електроенергетичної системи за активною потужністю	44
2.1. Баланс активної потужності.....	44
2.2. Регулювання частоти в ізольованій ЕЕС	47
2.3. Регулювання частоти в об'єднаній ЕЕС.....	50
2.4. Основи оптимального розподілу активної потужності в ЕЕС	51
3. Режими роботи електричних мереж за реактивною потужністю	54
3.1. Баланс реактивної потужності.....	54
3.2. Засоби компенсації реактивної потужності	57
3.3. Розміщення компенсуючих пристроїв.....	61
4. Основи проектування електричних мереж	65
4.1. Загальні відомості про проектування електричних мереж.....	65
4.2. Визначення електричних навантажень.....	68
4.3. Номінальні напруги електричних мереж.....	70
4.4. Схеми електричних мереж	72
4.5. Вибір перерізів проводів повітряних ліній.....	76
4.6. Вибір перерізів жил кабельних ліній	82
5. Основи проектування конструктивної частини ПЛ	87
5.1. Загальні відомості	87
5.2. Питомі нормативні й розрахункові навантаження на провід.....	90
5.3. Рівняння стану проводу. Вихідний режим	95
5.4. Розрахунок монтажних стріл прогину.....	101
5.5. Перевірка габариту повітряної лінії.....	101
5.6. Особливості розрахунку грозозахисного троса	103
6. Розрахунок сталих режимів електричних мереж	105
6.1. Загальні положення.....	105
6.2. Лінійні рівняння вузлових напруг.....	106
6.3. Методи розв'язання рівнянь вузлових напруг.....	111
7. Регулювання напруги в електричних мережах	114
7.1. Загальна характеристика режиму електричної мережі за напругою.....	114
7.2. Регулювання напруги на електростанціях.....	117
7.3. Регулювання напруги на підстанціях.....	118
7.4. Вибір регулювальних відгалужень трансформаторів	123
7.5. Регулювання напруги в розподільних мережах 6-20 кВ.....	126

7.6. Основи регулювання напруги в розподільних мережах 110-220 кВ і системотвірних мережах.....	130
8. Втрати електроенергії в електричних мережах.....	132
8.1. Витрата електроенергії на її транспорт.....	132
8.2. Розрахунок втрат електроенергії в електричних мережах.....	135
Висновок.....	138
Література.....	139
Додаток 1. Проектування електричної мережі.....	140
Додаток 2. Розрахунок конструктивної частини ПЛ.....	149
Додаток 3. Довідкові дані з розрахунку конструктивної частини ПЛ.....	155
Основні поняття.....	160
Список скорочень.....	161