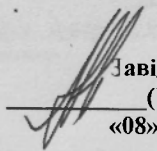


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра енергетики та електротехнічних систем

«Затверджую»


Завідувач кафедри
(Ченіжний А.В.)
«08» червня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

OK9 Теоретичні основи електротехніки

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

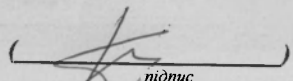
Освітня програма: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Факультет: Інженерно-технологічний

2020 – 2021 навчальний рік

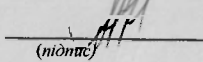
Робоча програма з Теоретичних основ електротехніки для студентів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Розробник:
Лобода В.Б., проф., к.ф.-м.н.
прізвище, ініціали

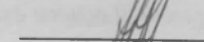

підпис

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем


Протокол від "08" червня 2020 року № 20

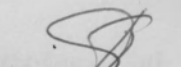
Завідувач кафедри  (Чепіжний А.В.)
прізвище та ініціали

Погоджено:

Гарант освітньої програми  (Чепіжний А.В.)

Декан факультету  (Довжик М.Я.)
на якому викладається дисципліна

Декан факультету  (Довжик М.Я.)
до якого належить кафедра

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації 

Зареєстровано в електронній базі: дата: 08.06 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© Лобода В.Б., 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів денна форма - 5	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»	Нормативна	
Модулів – 4	Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки: 2020-2021	
Змістових модулів: 8		Курс	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		1 с.т.	
Загальна кількість годин денна форма - 150		Семестр	
	Професійне спрямування: -	1, 2	
		Лекції	
		30 год.	
		Практичні, семінарські	
		28 год.	
		Лабораторні	
		32 год.	
		Самостійна робота	
		60 год.	
		Індивідуальні завдання:	
		-	
		Вид контролю:	
		залік, екзамен	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):
для денної форми навчання – 60/40 (90/60)

2. Мета та завдання дисципліни

Мета: Дисципліна «Теоретичні основи електротехніки» є першою з електротехнічних дисциплін спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Вона значною мірою визначає теоретичний рівень професійної підготовки майбутніх фахівців.

Предметом вивчення дисципліни є електромагнітні явища та їх прикладне використання в системі виробництва, передачі і застосування електричної енергії, в галузях електромеханіки, електротехнології, електроніки, автоматики, телемеханіки, інформаційно-вимірювальної і обчислювальної техніки, електробезпеки та технології конструювання сільськогосподарських машин.

Мета викладання дисципліни полягає у формуванні системи теоретичних знань фундаментальної електротехнічної підготовки студентів, необхідної для вивчення послідовних дисциплін.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- закони електротехніки;
- сучасні методи розрахунку електромагнітних процесів у колах та електротехнічних пристроях;
- методи аналізу і синтезу кіл з різними параметрами джерел електричної енергії та властивостями елементів кіл.

вміти:

- пояснювати фізичний зміст законів електротехніки;
- самостійно проводити експериментальні дослідження електромагнітних процесів в електротехнічних пристроях та режимів роботи електричних кіл;
- виконувати розрахунки режимів роботи електричних кіл;
- розв'язувати задачі синтезу кіл із заданими характеристиками;
- використовувати програмні продукти та ПЕОМ в електротехнічних розрахунках.

3. Програма навчальної дисципліни

(затверджена Департаментом аграрної освіти, науки та дорадництва Міністерства аграрної політики України 4 листопада 2010 року)

Тема 1. Задачі навчальної дисципліни. Задачі навчальної дисципліни та основні етапи історії розвитку електротехніки. Термінологія в електротехніці. Фізичні основи та закономірності електромагнітного поля.

Тема 2. Рівняння Максвелла та основні закони електротехніки. Рівняння Максвелла та основні закони електротехніки. Лінійні електричні кола та їх закономірності. Баланс потужностей. Передача енергії по двопровідній лінії.

Тема 3. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму шляхом прямого застосування законів Ома і Кірхгофа. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму при наявності 2х і більше джерел електроенергії.

Тема 4. Однофазні лінійні електричні кола синусоїдального змінного струму. Однофазні лінійні електричні кола синусоїдального змінного струму (ЛЕК СЗС) та їх параметри. Символічний метод аналізу однофазних ЛЕК СЗС. Миттєва потужність кола. Різниця фаз напруги і струму, поняття про топографічну карту напруг.

Тема 5. Методи розрахунку ЛЕК СЗС. Методи розрахунку ЛЕК СЗС в комплексній формі. Розрахунок однофазних ЛЕК СЗС методом провідності.

Тема 6. Симетричні режими роботи трифазних кіл. Симетричні режими роботи трифазних кіл у разі їх сполучення за схемами «зірка» та «трикутник».

Тема 7. Несиметричні режими роботи трифазних кіл. Несиметричні режими роботи трифазних кіл.

Тема 8. Система рівнянь пасивних чотириполюсників. Система рівнянь пасивних чотириполюсників та взаємозв'язок їх коефіцієнтів і параметрів. Режими роботи чотириполюсників та методи визначення їх параметрів.

Тема 9. Схема заміщення та диференціальні рівняння однорідних електричних кіл (ліній) із розподіленими параметрами. Визначення первинних та вторинних параметрів.

Тема 10. Стала поширення та її складові. Бігуча, падаюча та відбита електромагнітні хвилі в колах з розподіленими параметрами, їх довжина та фазова швидкість.

Тема 11. Рівняння величини напруг та струмів на будь-якій відстані від початку та кінця кола в гіперболічній формі. Коефіцієнт корисної дії кола.

Тема 12. Узгодження навантаження кола з розподіленими параметрами. Кола без спотворень і втрат.

Тема 13. Основні визначення та параметри електромагнітного поля. Електромагнітне поле та його силова характеристика. Математичний апарат аналізу електромагнітного поля.

Тема 14. Теорема Гауса в інтегральній та диференціальній формі. Рівняння Пуассона і Лапласа. Енергія електростатичного поля.

Тема 7. Електричне поле постійного струму в електропровідному середовищі та його параметри. Закони Ома, Кірхгофа і Джоуля-Ленса в диференційній формі. Дія теореми Гауса в електропровідному середовищі. Співвідношення між провідністю і ємністю.

Тема 15. Магнітне поле постійного струму в провідному середовищі та його параметри і закономірність. Аналогія між параметрами і залежностями електричного та магнітного полів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Осіній семестр						
Модуль 1. Фізичні основи електротехніки. Лінійні електричні кола постійного струму						
Змістовий модуль 1. Фізичні основи електротехніки.						
Тема 1. Задачі навчальної дисципліни.	4	1				3
Тема 2. Рівняння Максвелла та основні закони електротехніки.	7	1		2		4
Тема 3. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму.	8	2		2		4
Разом за змістовим модулем 1	19	4		4		11
Змістовий модуль 2. Однофазні лінійні електричні кола синусоїдального змінного струму						
Тема 4. Однофазні лінійні електричні кола синусоїдального змінного струму.	10	2		4		4
Тема 5. Методи розрахунку ЛЕК СЗС.	8	2		2		4
Разом за змістовим модулем 2	18	4		6		8
Усього годин за модуль 1	37	8		10		19
Модуль 2. Трифазні лінійні електричні кола та методи їх аналізу. Чотириполюсники.						
Змістовий модуль 3. Трифазні лінійні електричні кола та методи їх аналізу.						
Тема 6. Симетричні режими роботи трифазних кіл.	10	2		4		4

Тема 7. Несиметричні режими роботи трифазних кіл.	8	2				4
Разом за змістовим модулем 3	18	4		4		8
Тема 8. Система рівнянь пасивних чотириполюсників.	5	2		2		3
Разом за змістовим модулем 4	5	2		2		3
Усього годин за модуль 2	23	6		6		11
Усього годин за осінній семестр	60	14		16		30
Весняний семестр						
Модуль 3. Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами						
Змістовий модуль 5. Визначення первинних і вторинних параметрів.						
Тема 9. Схема заміщення та диференціальні рівняння однорідних електричних кіл із розподіленими параметрами	11	2		4	2	3
Тема 10. Стала поширення та її складові.	9	2		2	2	3
Разом за змістовим модулем 5	20	4		6	4	6
Змістовий модуль 6. Стоячі та змішані хвилі.						
Тема 11. Рівняння величини напруг та струмів на будь-якій відстані від початку та кінця кола в гіперболічній формі.	10	2		4	2	4
Тема 12. Узгодження навантаження кола з розподіленими параметрами. Кола без спотворень і втрат.	12	2		4	2	4
Разом за змістовим модулем 6	22	4		8	4	8
Усього годин за модуль 3	42	8		14	8	14
Модуль 4. Електромагнітне поле та методи його аналізу.						
Змістовий модуль 7. Основні визначення та параметри електромагнітного поля.						
Тема 13. Основні визначення та параметри електромагнітного поля.	12	2		2		4
Тема 14. Теорема Гауса в інтегральній та диференціальній формі.	12	2		4	4	4
Разом за змістовим модулем 7	24	4		6	4	8
Змістовий модуль 8. Електричне поле постійного струму.						
Тема 7. Електричне поле постійного струму в електропровідному середовищі та його параметри.	12	2		4	4	4
Тема 8. Магнітне поле постійного струму в провідному середовищі	12	2		4		4

та його параметри						
Разом за змістовим модулем 8	24	4	8	4		8
Усього годин за модуль 4	48	8	14	8		16
Усього годин за весняний семестр	90	16	28	16		30
Усього годин	150	30	28	32		60

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Осіній семестр		
1	Тема 1. Задачі навчальної дисципліни. Рівняння Максвелла та основні закони електротехніки. План 1. Задачі навчальної дисципліни та основні етапи історії розвитку електротехніки. 2. Термінологія в електротехніці. 3. Рівняння Максвелла та основні закони електротехніки	2
2	Тема 2. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму. План 1. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму шляхом прямого застосування законів Ома і Кірхгофа. 2. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму при наявності 2х і більше джерел електроенергії.	2
3	Тема 3. Однофазні лінійні електричні кола синусоїдального змінного струму. План 1. Однофазні лінійні електричні кола синусоїдального змінного струму (ЛЕК СЗС) та їх параметри. 2. Символічний метод аналізу однофазних ЛЕК СЗС. 3. Миттєва потужність кола. Різниця фаз напруги і струму, поняття про топографічну карту напруг.	2
4	Тема 4. Методи розрахунку ЛЕК СЗС. План 1. Методи розрахунку ЛЕК СЗС в комплексній формі. 2. Розрахунок однофазних ЛЕК СЗС методом провідності.	2
5	Тема 5. Симетричні режими роботи трифазних кіл. План 1. Симетричні режими роботи трифазних кіл у разі їх сполучення за схемами «зірка» та «трикутник».	2
6	Тема 6. Несиметричні режими роботи трифазних кіл.	2

План		
1. Несиметричні режими роботи трифазних кіл.		
7	Тема 7. Система рівнянь пасивних чотириполосників. План 1. Система рівнянь пасивних чотириполосників та взаємозв'язок їх коефіцієнтів і параметрів. 2. Режими роботи чотириполосників та методи визначення їх параметрів.	2
Разом за осінній семестр		14
Весняний семестр		
8	Тема 8. Схема заміщення та диференціальні рівняння однорідних електричних кіл (ліній) із розподіленими параметрами. План 1. Схема заміщення та диференціальні рівняння однорідних електричних кіл (ліній) із розподіленими параметрами. 2. Визначення первинних та вторинних параметрів.	2
9	Тема 9. Стала поширення та її складові. План 1. Стала поширення та її складові. 2. Бігуча, падаюча та відбита електромагнітні хвилі в колах із розподіленими параметрами, їх довжина та фазова швидкість.	2
10	Тема 3. Рівняння величини напруг та струмів на будь-якій відстані від початку та кінця кола в гіперболічній формі. План 1. Рівняння величин напруг та струмів на будь-якій відстані від початку та кінця кола в гіперболічній формі. 2. Коефіцієнт корисної дії кола.	2
11	Тема 4. Узгодження навантаження кола з розподіленими параметрами. Кола без спотворень і втрат. План 1. Узгодження навантаження кола із розподіленими параметрами. 2. Кола без спотворень і втрат.	2
12	Тема 5. Основні визначення та параметри електромагнітного поля. План 1. Основні визначення та параметри електромагнітного поля. 2. Електромагнітне поле та його силова характеристика. 3. Математичний апарат аналізу електромагнітного поля.	2
13	Тема 6. Теорема Гауса в інтегральній та диференціальній формі. План	2

	1. Теорема Гауса в інтегральній та диференціальній формі 2. Рівняння Пуассона і Лапласа. 3. Енергія електростатичного поля.	
14	Тема 7. Електричне поле постійного струму в електропровідному середовищі та його параметри. План 1. Закони Ома, Кірхгофа і Джоуля-Ленца в диференціальній формі. 2. Дія теореми Гауса в електропровідному середовищі. 3. Співвідношення між провідністю і ємністю.	2
15	Тема 15. Магнітне поле постійного струму в провідному середовищі та його параметри План 1. Магнітне поле постійного струму в провідному середовищі та його параметри. 2. Аналогія між параметрами і залежностями електричного та магнітного полів.	2
Разом за весняний семестр		16
Разом		30

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Весняний семестр		
1	Схема заміщення та диференціальні рівняння однорідних електричних кіл (ліній) із розподіленими параметрами	4
2	Бігуча, падаюча та відбита електромагнітні хвилі в колах із розподіленими параметрами	2
3	Рівняння величини напруг та струмів на будь-якій відстані від початку та кінця кола в гіперболічній формі	4
4	Узгодження навантаження кола з розподіленими параметрами. Кола без спотворень і втрат	4
5	Основні визначення та параметри електромагнітного поля	2
6	Теорема Гауса в інтегральній та диференціальній формі	4
7	Електричне поле постійного струму в електропровідному середовищі	4
8	Магнітне поле постійного струму в провідному середовищі	4
Разом		28

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Осіній семестр		
1	Дослідження режимів роботи і методів розрахунку лінійних ланцюгів постійного струму з одним джерелом живлення.	2
2	Дослідження режимів роботи і методів розрахунку лінійних ланцюгів постійного струму з двома джерелами живлення.	2
3	Дослідження режимів роботи і методів розрахунку нелінійних ланцюгів постійного струму.	2
4	Визначення параметрів і дослідження режимів роботи електричного ланцюга змінного струму з послідовним з'єднанням котушки індуктивності, резистора, конденсатора.	2
5	Дослідження режимів роботи лінії електропередачі змінного струму при зміні коефіцієнта потужності навантаження.	2
6	Визначення параметрів і дослідження режимів роботи трифазного ланцюга при з'єднанні споживачів зіркою.	4
7	Визначення параметрів і дослідження режимів роботи трифазного ланцюга при з'єднанні споживачів в трикутник.	2
Разом за осіній семестр		16
Весняний семестр		
8	Перехідні процеси в лінійних електричних колах першого порядку.	4
9	Перехідні процеси в лінійних електричних колах другого порядку.	4
10	Перехідні процеси в лінійних електричних колах при довільних збудженнях.	4
11	Електричні кола при несинусоїдних струмах та напругах.	2
12	Дослідження найпростіших випрямлячів змінного струму.	2
Разом за весняний семестр		16
Разом		32

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Задачі навчальної дисципліни.	3
2	Тема 2. Рівняння Максвелла та основні закони електротехніки.	4
3	Тема 3. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму.	4
4	Тема 4. Однофазні лінійні електричні кола синусоїдального змінного струму.	4
5	Тема 5. Методи розрахунку ЛЕК СЗС.	4
6	Тема 6. Симетричні режими роботи трифазних кіл.	4
7	Тема 7. Несиметричні режими роботи трифазних кіл.	4
8	Тема 8. Система рівнянь пасивних чотириполюсників.	3
9	Тема 9. Схеми заміщення та диференціальні рівняння однорідних електричних кіл (ліній) із розподіленими параметрами.	3
10	Тема 10. Стала поширення та її складові.	3
11	Тема 11. Рівняння величини напруг та струмів на будь-якій відстані від початку та кінця кола в гіперболічній формі.	4
12	Тема 12. Узгодження навантаження кола з розподіленими параметрами. Кола без спотворень і втрат.	4
13	Тема 13. Основні визначення та параметри електромагнітного поля.	4
14	Тема 14. Теорема Гауса в інтегральній та диференціальній формі.	4
15	Тема 15. Електричне поле постійного струму в електропровідному середовищі та його параметри.	4
16	Тема 16. Магнітне поле постійного струму в провідному середовищі та його параметри і закономірність.	4
	Разом	60

11. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. **Практичні:** лабораторний метод, практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. **Аналітичний** (суть: розклад цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак).

2.2. **Методи синтезу** (суть: з'єднання виділених аналізом елементів чи властивостей предмета, явища в одне ціле).

2.3. **Індуктивний метод** (суть: вивчення предметів чи явищ від одиничного до загального).

2.4. **Дедуктивний метод** (суть: вивчення предметів чи явищ від загального до одиничного).

2.5. **Традуктивний метод** (суть: це висновки від загального до загального, від часткового до часткового, від одиничного до одиничного).

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. **Проблемний** (проблемно-інформаційний)

3.2. **Частково-пошуковий** (евристичний)

3.3. **Дослідницький**

3.4. **Репродуктивний** (суть: можливість застосування вивченого на практиці).

3.5. **Пояснювально-демонстративний**

4. **Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів.

5. **Інтерактивні технології навчання** (наприклад) - використання мультимедійних технологій, електронних таблиць, діалогове навчання.

12. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;

- виконання аналітично-розрахункових завдань;

- написання рефератів, есе, звітів;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

**13. Розподіл балів, які отримують студенти
при формі контролю «залік»
(осінній семестр)**

Поточне тестування та самостійна робота								С Р С	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Змістовий модуль 1 0 - 15 балів		Змістовий модуль 2 0-20 балів		Змістовий модуль 3 0-20 балів		Змістовий модуль 4 0- 15 балів					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	15	85 (70+15)	15	100
5	5	5	10	10	10	10	15				

**При формі контролю іспит
(весняний семестр)**

Поточне тестування та самостійна робота								С Р С	Разом за модулі та СРС	Підсумковий тест-екзамен	Атестація	Сума
Змістовий модуль 1 0-10 балів		Змістовий модуль 2 0-10 балів		Змістовий модуль 3 0-10 балів		Змістовий модуль 4 0-10 балів						
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	15	55 (40+15)	30	15	100
5	5	5	5	5	5	5	5					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D		
60-68	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

15. Рекомендована література

Основна

1. Перхач В. С. Теоретична електротехніка / В. С. Перхач. - К. : Вища шк., 1992.-439 с.
2. Теоретичні основи електротехніки : Підручник: У 3-х т. / [В.С.Бойко, В.В.Бойко, Ю.В.Видолоб та ін.] - К.: Політехніка, 2004.
3. Коруд В.І. Електротехніка /В.І.Коруд, О.Є.Гамола, С.М.Малинівський. - Львів: Магнолія плюс, 2005. - 447 с.
4. Кузовкин В.А. Теоретическая электротехника.- М.: Логос, 2005.- 480 с.
5. Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка.- К.: Каравела, 2005.- 376 с.
6. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники: Курс лекций. - СПб.: Корона принт, 2004. - 368 с.
7. Прянишников В.А., Петров Е.А., Осипов Ю.М. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах. - СПб.: Корона-Век, 2007.- 336 с.
8. Цымбаревич Е.Г. Теоретические основы электротехники.- Могилев: УО МГУП, 2008. 240 с.
9. Селепина, Й.Р. Якимчук Н.М. Теоретичні основи електротехніки – Луцьк : Луцький НТУ, 2015. – 273 с.
10. Овчаров В. В. Теоретичні основи електротехніки / В. В. Овчаров. - К. : Урожай, 1993.-224 с.
11. Теоретичні основи електротехніки / Г. П. Балан, П. О. Кравченко, Ю. Ф. Свергун, О. Є. Щербаков. - К. : "Інтас", 2007. - 325 с.

Додаткова

1. Козлова И.С. Электротехника. Конспект лекций. М.: ЭКСМО, 2008.- 160 с.
2. Мищенко А.М. Лекции по электротехнике.- Новосибирск, 2003. - 104 с.
3. Синдеев В.Г. Электротехника с основами электроники.- Ростов н/Д.: Феникс, 2005. - 368 с.
4. Фуфаева Л.И. Электротехника.- М.: Академия, 2009.- 384 с. д
5. Електротехніка. Основні поняття. Терміни та визначення : Держстандарт ДСТУ 2843-94. - К. : Держстандарт України, 1994. - 67 с.
6. Електричні й магнітні кола та пристрої. Терміни та визначення : Держстандарт ДСТУ 2815-94. - К. : Держстандарт України, 1994. - 94с.
7. Електротехніка. Літерні позначення основних величин. - Держстандарт ДСТУ 3120-95. - К.: Держстандарт України, 1995. - 67 с.
8. Електротехніка в будівництві / [А.Є.Ачкасов, В.А.Лушкін, В.М.Охріменко та ін.] - Харків: ХНАМГ, 2009. - 363 с.