

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

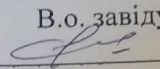
Декан факультету

Ружилю З. В.

2023 р.

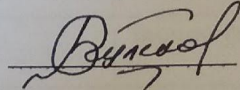
«РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри  
електротехніки, електромеханіки та електротехнологій  
Протокол №\_12\_ від «29»\_травня\_2023 р.

В.о. завідувача кафедри  
доц.  Окушко О.В.

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП  
«Галузеве машинобудування»

 (Булгаков В.М)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ЕЛЕКТРОТЕХНІКА, ГІДРАВЛІКА ТА ТЕПЛОТЕХНІКА**

спеціальність – 133 «Галузеве машинобудування»  
освітня програма \_\_\_ «Галузеве машинобудування»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: к.т.н. доцент Радько І.П.

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Електротехніка, гідравліка та теплотехніка

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»	
Освітня програма	«Галузеве машинобудування»	
Освітній ступінь	Бакалавр	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	іспит	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	3
Семестр	2	5
Лекційні заняття	16 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	14 год.	10 год.
Самостійна робота	60 год.	90 год.
Індивідуальні заняття	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	-

### **Набуття компетентностей:**

Інтегральна компетентність. Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності (ЗК):**

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення.

**ЗК2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК4.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК6.** Здатність проведення досліджень на певному рівні.

### **Фахові компетентності спеціальності (ФК):**

**ФК1.** Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язання інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання інженерних задач галузевого машинобудування.

**ФК2.** Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язання професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

### **Програмні результати навчання (ПРН):**

**РН1.** Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

**РН5.** Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

**РН6.** Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни:

*Мета:* Засвоєння основних фізичних законів і процесів, покладених в принцип дії сучасного електрообладнання сільського господарства. Підготовка студентів до якісного засвоєння спеціальних, теоретичних та практичних дисциплін.

*Завдання:* Вивчити історію становлення, досягнення і перспективу електротехніки, фізичні закони.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

*Знати:* Стан та перспективу розвитку енергетики в Україні. Організацію навчального процесу в університеті. Основи електротехніки та енергозбереження.

*Вміти:* Користуватися посібниками, організувати своє навчання у відповідності з існуючими вимогами.

## 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					Усьо-го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовний модуль 1. Фізичні основи електротехніки</b>												
Тема 1. Електричні кола постійного струму. Закон Ома.	11	2				9	11	1		2		8
Тема 2. Електричні кола постійного струму. Закони Кірхгофа.	11	2		2		7	11	1				10
Тема 3. Електричні кола змінного струму	11	2		2		7	11	1		2		8
Тема 4. Трифазні струми та мережі	12	2		2		8	12	1				11
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>45</b>	<b>8</b>		<b>6</b>		<b>31</b>	<b>45</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>37</b>

Змістовий модуль 2. Електричні машини та апарати												
Тема 5. Електромагнітні явища. Закон електромагнітної індукції.	11	2		2		7	11	1		2		8
Тема 6. Трансформатори	11	2		2		7	11	1		2		8
Тема 7. Асинхронні машини	11	2		2		7	11	1		2		8
Тема 8. Машини постійного струму	12	2		2		8	12	1				11
Разом за змістовим модулем 2	<b>45</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>29</b>	<b>45</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		<b>35</b>
Усього годин	<b>90</b>	<b>16</b>		<b>14</b>		<b>60</b>	<b>90</b>	<b>8</b>		<b>10</b>		<b>72</b>
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-	-	-		-	-	-		-
Усього годин	<b>90</b>	<b>16</b>		<b>14</b>		<b>60</b>	<b>90</b>	<b>8</b>		<b>10</b>		<b>72</b>

#### 4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

#### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
...		

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Дослідження способів передачі електричної енергії	2
2.	Дослідження синусоїдального струму з послідовним з'єднанням активного опору, котушки індуктивності та конденсатора.	2
3.	Дослідження кола синусоїдального струму з паралельним з'єднанням котушки індуктивності та конденсатора.	2
4.	Дослідження трифазного кола при з'єднанні споживачів в зірку.	2
5.	Дослідження трифазного кола при з'єднанні споживачів в трикутник.	2
6.	Дослідження характеристик трифазного трансформатора.	2
7.	Дослідження характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкнутим ротором.	2

## 7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розрахунок електричного кола постійного струму з послідовним та паралельним з'єднанням споживачів.	9
2.	Розрахунок складного електричного кола постійного струму з декількома джерелами електричного струму.	7
3.	Розрахунок складного електричного кола постійного струму з декількома джерелами електричного струму методом контурних струмів.	7
4.	Розрахунок кола синусоїдального струму з послідовним з'єднанням активного опору, котушки індуктивності та конденсатора.	8
5.	Розрахунок кола синусоїдального струму з паралельним з'єднанням котушки індуктивності та конденсатора.	7
6.	Розрахунок трифазного кола при з'єднанні споживачів в зірку.	7
7.	Розрахунок трифазного кола при з'єднанні споживачів в трикутник.	7
8.	Розробка схеми керування трифазним асинхронним електродвигуном.	8

## 8. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

### Модуль 1

1. Що розуміють під поняттями вимірювання, одиниця вимірювання, еталон, повірка, міра?

2. В чому різниця між прямими і непрямими електричним вимірюваннями?

3. Які електричні величини можна виміряти прямим методом?

4. Яка існує класифікація похибок вимірювань?

5. За якими формулами визначаються абсолютна та відносна похибки?

6. За якими ознаками класифікують електровимірювальні прилади?

Які дані повинні бути вказані на передній панелі електровимірювального приладу?

8. Що означає клас точності електровимірювального приладу? Скільки існує класів точності?

9. Які класи точності мають прилади, що використовуються під час проведення лабораторної роботи?

10. З яких основних частин складається електровимірювальний прилад?

11. Яка будова і принцип дії приладів магнітноелектричної системи?

12. Яка будова і принцип дії приладів електромагнітної системи?

13. Яка будова і принцип дії приладів електродинамічної та феродинамічної систем?

14. Яка будова і принцип дії приладів індукційної та електростатичної систем?

15. Який параметр приладу характеризує чутливість приладу?

16. Що являють собою цифрові електровимірювальні прилади?

17. Яким чином здійснюється вимірювання струму, напруги, опору, потужності та енергії? Наведіть електричні схеми.

18. Як можна розширити межі вимірювання амперметра (вольтметра) при увімкненні його в коло постійного (змінного) струму?

19. Яку будову має ватметр та який принцип його дії?

20. Яким чином здійснюється вимірювання опору?

21. За якими показниками на шкалі необхідно вибрати прилади для вимірювань у колі змінного чи постійного струмів?

22. Якими умовними позначеннями позначаються прилади з різними вимірювальними механізмами?

23. Як здійснюють вимірювання активної (реактивної) потужності та електроенергії? Наведіть електричні схеми увімкнення приладів.

24. Яким чином відбувається вимірювання кута зсуву фаз та коефіцієнта потужності в колах змінного струму?

25. Як здійснюється вимірювання частоти змінного струму та контроль послідовності чергування фаз?



26. Чому в електричних колах з неоднаковою повною потужністю лічильник електроенергії фіксує однокове споживання енергії?

27. Які існують типи лічильників електроенергії?

28. Яким є визначення закону Ома?

29. Яке визначення має другий закон Кірхгофа?

30. Яке з'єднання називають послідовним з'єднанням струмоприймачів?

31. За якою формулою визначається струм в електричному колі при послідовному з'єднанні струмоприймачів?

32. Як визначити спади напруг на окремих елементах кола?

33. Яким чином за значеннями струму і спадами напруг на окремих елементах кола визначити опір цих елементів?

34. Як за вимірами струму і напруги визначити потужність ділянки кола?

35. За якою формулою визначається загальний опір кола при послідовному з'єднанні струмоприймачів?

36. Чому на практиці послідовне з'єднання струмоприймачів не набуло широкого розповсюдження?

37. Яким є визначення закону Ома?

38. Яке визначення має перший закон Кірхгофа?

39. Яке з'єднання називають паралельним з'єднанням струмоприймачів?

40. Як визначити струм в нерозгалуженій частині кола при паралельному з'єднанні струмоприймачів, якщо відомий струм на окремих його ділянках?

41. Яким чином за вимірами струму і напруги визначити опір ділянок кола?

42. Як визначити загальний опір кола при паралельному з'єднанні струмоприймачів?

43. За якою формулою визначається загальний опір кола при паралельному з'єднанні струмоприймачів?

44. Які переваги чи недоліки мають струмоприймачі при з'єднанні їх паралельно?

45. Що розуміють під активним, індуктивним і ємнісним опорами та як їх визначають?

46. Як визначити індуктивність котушки і ємність батареї конденсаторів?

48. Як визначити підведену до послідовного кола напругу за напругами ділянок?

48. Як визначити струм в колі з послідовно з'єднаними активним опором, котушкою індуктивності і батареї конденсаторів?

49. При яких параметрах кола струм в ньому відстає від напруги, випереджає її або співпадає з ним за фазою?

50. Що таке резонанс напруги і за яких умов він виникає?

51. Чому під час поступового збільшення ємності батареї конденсаторів струм в колі з послідовно з'єднаними активним, індуктивним і ємнісним опорами збільшується до відповідного максимального значення, а потім зменшується?

52. Який порядок побудови векторної діаграми струмів і напруг кола з послідовним з'єднанням активного  $R$ , індуктивного  $XL$  і ємнісного опорів  $XC$  ?

## **Модуль 2**

1. Яка будова та принцип роботи однофазного трансформатора?

2. Що називається коефіцієнтом трансформації трансформатора та як його визначають?

3. Які характерні величини визначають за допомогою досліду холостого ходу?

4. Чому вважається, що при холостому ході споживана трансформатором потужність витрачається на покриття втрат в сталі?

5. Які характерні величини визначають за допомогою досліду короткого замикання?

6. Що називається напругою короткого замикання трансформатора та як її визначають?

7. Чому вважається, що споживана трансформатором при короткому замиканні потужність витрачається на покриття втрат в первинній та вторинній обмотках?

8. Що називається зовнішньою характеристикою трансформатора? Чому змінюється вторинна напруга трансформатора, якщо змінюється струм навантаження?

9. Як визначити відносну зміну напруги трансформатора?

10. Як і чому змінюється коефіцієнт потужності ( $\cos(\phi)$ ) та коефіцієнт корисної дії ( $\eta$ ) трансформатора при збільшенні струму навантаження?

11. Чим можна пояснити зміну загального струму за величиною і фазою в колі з паралельним з'єднанням індуктивного і ємнісного опорів при зміні ємності батареї конденсаторів?

12. За яких умов в колі виникає резонанс струмів і чим це явище характеризується?

13. Що таке недокомпенсація та перекомпенсація?

14. Як побудувати векторну діаграму напруги і струмів в колі з паралельним з'єднанням індуктивного і ємнісного опорів?

15. Що розуміють під повною, активною і реактивною потужностями? Яким чином їх визначають? В яких одиницях їх вимірюють?

16. Що таке коефіцієнт потужності та як його визначають?

17. Яким чином та з якою метою компенсують реактивну потужність електроустановок?

18. Чому після увімкнення батареї конденсаторів паралельно струмоприймачу активна потужність кола не змінюється?

19. Як за допомогою лічильника визначити величину спожитої електроенергії?
20. Яка будова індукційного однофазного лічильника і яке призначення його основних вузлів та деталей?
21. На якому принципі ґрунтується робота індукційного лічильника?
22. Яким чином створюється протидіючий гальмівний момент в лічильнику?
23. Що таке дійсна постійна та номінальна постійна лічильника? Як вони визначаються?
24. Як визначається відносна похибка лічильника і яке її допустиме значення?
25. Що таке межа чутливості лічильника, як її визначають та яке її допустиме значення?
26. Як побудований і працює трифазний тристержневий трансформатор?
27. Як позначаються виводи обмоток трифазного трансформатора ?
28. Як перевіряють правильність позначень виводів обмоток нижчої та вищої напруг?
29. Які можливі схеми з'єднань обмоток трифазного трансформатора? Які схеми з'єднань прийняті в нашій країні?
30. Що називається коефіцієнтом трансформації і як його визначають?
31. При яких з'єднаннях обмоток трансформатора фазні і лінійні коефіцієнти трансформації не рівні між собою і на яку величину вони відрізняються один від одного?
32. Що таке робочі характеристики трансформатора і як їх знімають?
33. Який вигляд мають робочі характеристики трансформатора та чому?
34. З чого складається трифазний асинхронний двигун з короткозамкну-тим ротором?

35. В чому полягає принцип роботи асинхронного двигуна?
36. Від чого залежить частота обертання магнітного поля?
4. Що таке ковзання і як визначити його значення? Як воно залежить від навантаження двигуна?
37. Як позначають виводи обмоток фаз статора?
38. Як визначити початки і кінці обмоток фаз статора.
39. Як вибрати схему з'єднання обмоток статора асинхронного двигуна при підключенні його до мережі?
40. Якими способами пускають в хід асинхронні двигуни з коротко-замкнутим ротором?
41. Чому пусковий струм асинхронного двигуна в декілька раз перевищує номінальний?
42. При яких умовах пускають в хід двигун прямим включенням в мережу? Яка кратність пускового струму при цьому пуску?
43. Як здійснюється пуск в хід двигуна способом перевмикання обмотки статора із зірки на трикутник?
44. Чому при пуску в хід двигуна способом перевмикання обмотки статора із зірки на трикутник пусковий струм і пусковий момент зменшується в три рази в порівнянні з їхніми значеннями при прямому пуску в хід двигуна?
45. Як змінити напрям обертання ротора двигуна?
46. Опишіть будову синхронного генератора.
47. В чому полягає принцип роботи синхронного генератора?
48. Від чого залежить частота індуктованої ЕРС синхронного генератора?
49. Що називається характеристикою холостого ходу генератора і як її знімають?
50. Чим пояснюється нелінійність залежності ЕРС від струму збудження?

51. Які причини викликають зміну напруги на зажимах генератора при зміні струму навантаження?

52. Що називають зовнішньою характеристикою генератора і як її знімають?

53. Чим пояснити, що при збільшенні індуктивного навантаження напруга на зажимах генератора зменшується в більшій мірі ніж при збільшенні активного навантаження?

## 8. Методи навчання.

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

## 9. Форм контролю знань студентів

До системи контролю знань студентів з дисципліни "Загальна електротехніка"

входять такі заходи:

- рубіжний контроль знань (атестація), що проводиться відповідно до графіка навчального процесу на факультеті;
- виконання контрольних розрахункових робіт;
- модульно-рейтинговий контроль знань;
- захист звітів про виконання лабораторних робіт;
- підсумковий контроль знань під час проведення іспиту.

Формою проміжної атестації з 1-го змістового модулю є оцінювання виконаного студентом індивідуального завдання – розрахункової роботи з розрахунку заземлювального пристрою споживчої трансформаторної підстанції.

Формою проміжної атестації з 2-го змістового модулю є оцінювання знань студента з виконаних ним лабораторних робіт, якості оформлення звітів з лабораторних робіт

Після проведення проміжних атестацій з 2-х змістових модулів і визначення їх рейтингових оцінок визначається рейтинг студента з навчальної роботи  $R_{НР}$  за формулою

$$R_{НР} = 0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} + R_{ЗМ}^{(2)}) + R_{ДР} - R_{ШТР}, \quad 2$$

де  $R_{ЗМ}^{(1)}$ ,  $R_{ЗМ}^{(2)}$  – рейтингові оцінки відповідно 1-го і 2-го змістових модулів за 100-бальною шкалою;

$R_{ДР}$  – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$  – рейтинг штрафний.

Рейтинг з додаткової роботи  $R_{др}$  додається до  $R_{нр}$  і не може перевищувати 20 балів. Він надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня їх знань з дисципліни.

Рейтинг штрафний  $R_{штр}$  не перевищує 5 балів і віднімається від  $R_{нр}$ . Він уводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

**Підсумкова атестація** проводиться у формі семестрового екзамену, на якому оцінюється засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни за семестр.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{нр}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$	Рейтинг штрафний $R_{штр}$	Підсумкова атестація (екзамен)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Оцінювання студента відбувається відповідно до «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (затвердженим рішенням вченої ради університету від 27.02.2019 р. протокол № 7) та згідно із таблицею.

Таблиця 1. Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
<b>Відмінно</b>	<b>90-100</b>
<b>Добре</b>	<b>74-89</b>
<b>Задовільно</b>	<b>60-73</b>
<b>Незадовільно</b>	<b>0-59</b>



Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$ .

### Самостійна робота студентів

До основних форм самостійної роботи студентів у процесі вивчення дисципліни «Загальна електротехніка» належать:

- вивчення матеріалу з дисципліни за підручниками, навчальними посібниками та іншими джерелами;
- підготовка до практичних та лабораторних занять;
- оформлення звітів про виконання лабораторних робіт та їх захист;
- робота у складі наукового гуртка кафедри (чи у складі творчого колективу);
- підготовка до іспиту.

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$

## 11. Методичне забезпечення

## 12. Список рекомендованої літератури

### Основна

1. Підручник сільського електрика. / Л.Г. Прищеп. -К.: Вища шк. Головне видавництво. 1986. 463 с.
2. Коханівський С.П., Наливайко В.А. Технічне обслуговування та ремонт силового електрообладнання.-К.: Урожай, 1990.-112 с, іл.
3. Загальна електротехніка Паначений Б.І., Свергун Ю.Ф. К. "Каравелла" 2003р.

### Додакова

4. Олійник В.С. Механізація і автоматизація тваринництва і птахівництва. К., Урожай, 1987.

5. Родштейн Л.А. Электрические аппараты.: Учебник для техникумов. - 4-е изд. перераб. и доп. - Л: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. 304с: ил.
6. Электротехника. - А.Я. Шихин, Н.М. Белоусова, Ю.П. Пухляков, и др.; Под ред. А.Я. Шихина.- М.: Высш. шк., 1991. -336 с: ил.

### **Методичні розробки**

1. Електротехніка. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів факультету МСГ. Коханівський С.П., Наливайко В.А.К. НАУ, 1996.-45 с.
2. Електротехніка. Частина 2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів факультету МСГ. Коханівський С.П. Наливайко В.А., Радько І. П. НАУ, 1999. - 50 с.
3. Електричні апарати. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів факультету ЕАСГ. Коханівський С.П., Лут М.Т. Наливайко В.А.
4. Експлуатація електрообладнання. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт для студентів факультету електрифікації та автоматизації сільського господарства. Лут М.Т., Солоний В.І., Наливайко В.А. К.: УВК НАУ, 1996. - 73 с.

### **Стандарти які використовуються під час навчального процесу**

1. CLC/TS 61970-6: 2005 інтерфейс прикладної програми системи
2. управління енергією.
3. CWA 15141: 2004. Європейська метасхема електронного
4. конструювання.
5. IEC 60050-351: 1984 Міжнародний електротехнічний словник.
6. ГОСТ 19.701-78 (СТ ССВ 1627-79) Технические задание, требования к содержанию и оформлению.

### **13. Інтернет – ресурс**

1. <http://www.intuit.ru/>
2. <http://www.wikipedia.org/>
3. <http://www.energ.nauu.kiev.ua/>

## **Тематика лекційних занять**

### **Тема 1.**

#### **Електричні кола постійного струму. Закон Ома.**

Закон Ома для ділянки кола. Закон Ома для повного кола. Принцип суперпозиції. Аналіз електричних кіл постійного струму з одним джерелом живлення. . Власний опір джерела живлення і його вплив на характеристики електричних кіл. Реакція електричного кола.

## Тема 2.

**Електричні кола постійного струму. Закони Кірхгофа.** Методи розрахунку реакцій електричних кіл постійного струму з декількома джерелами живлення. Метод накладення. Метод струмів віток. Поняття контурного струму. Метод контурних струмів. Елементи електричних кіл та їх властивості у колах постійного струму. . Перевірка правильності розрахунку за законами Кірхгофа. Перевірка за балансом потужності

## Тема 3.

### Електричні кола змінного струму.

Електричні кола змінного струму. Базові поняття та визначення. Амплітуда змінного струму та напруги. Середні та діючі значення змінних струмів та напруг. Особливості протікання змінного струму в провідниках

Визначення співвідношень опорів для перетворення схеми з послідовним зеднанням опорів в схему з їх паралельним зеднанням. Визначення співвідношень провідностей для перетворення схеми з паралельним зеднанням опорів в схему з їх послідовним зеднанням. Співвідношення напруги та струму на ділянці електричного кола з послідовним з'єднанням R, L, C елементів. Резонанс напруги. Залежність струму в електричному колі від частоти струму. Резонансна частота та добротність. Співвідношення напруги та струму на ділянці електричного кола з паралельним з'єднанням R, L, C елементів. Резонанс струму. Залежність струму у нерозгалуженій частині електричного кола від частоти. Резонансна частота та добротність

## Тема 4.

### Трифазні струми і мережі.

Базові поняття та визначення. Переваги трифазних систем перед однофазними. Схеми з'єднання трифазних систем та основні співвідношення між лінійними та фазними струмами та напругами. Трифазна чотирипровідна та трипровідна системи синусоїдного змінного струму при несиметричному режимі роботи. Схема заміщення несиметричної трифазної системи. Умови вирівнювання напруг несиметричного навантаження. Трифазна чотирипровідна система з нейтральним провідником. Трипровідна

трифазна система при несиметричному навантаженні. Розрахунок розгалужених несиметричних трифазних кіл. Потужності трифазних кіл синусоїдного змінного струму та їх вимірювання.

## **Модуль 2**

### **Тема 5.**

#### **Електромагнітні явища. закон електромагнітної індукції.**

1. Вплив магнітного поля на провідник із струмом.
2. Електромагнітна індукція і принцип Ленца
3. Електрорушійна сила, що індукується в котушці і потокозчеплення. 4. Індуктивність і явища самоіндукції.
5. Енергія магнітного поля 6. Взаємна індукція.

### **Тема 6.**

#### **Трансформатори.**

Загальні відомості про трансформатори. Класифікація трансформаторів. Будова трансформаторів. Характеристики трансформаторів. Принцип дії трансформатора. . Сфери застосування трансформаторів в енергети

### **Тема 7.**

#### **Асинхронні машини.**

Загальні відомості про асинхронні машини. Класифікація асинхронних машин. Будова асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором. Характеристики трифазних асинхронних електродвигунів. Принцип дії асинхронного електродвигуна.. Сфери застосування.

### **Тема 8. Машини постійного струму.**

Загальні відомості про машини постійного струму. Класифікація машин постійного струму за способами збудження. Будова машини постійного струму. Характеристики машин постійного струму. Принцип дії електродвигуна та генератора. Сфери застосування машини постійного струму.

