

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Директор ННІ  
енергетики, автоматики і енергозбереження  
Каплун В.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.



**«СХВАЛЕНО»**  
на засіданні кафедри електротехніки,  
електромеханіки та електротехнологій  
протокол № 13 від «12» травня 2022 р  
В.о. завідувача кафедри  
Радько І.П.

**«РОЗГЛЯНУТО»**  
Гарант ОП «Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка»  
Синявський О.Ю.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Теоретичні основи електротехніки. ЧЗ.»**  
(скорочений термін навчання)

спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка  
освітня програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження  
Розробник:  
к.т.н., доц. Сорокін Дмитро Сергійович

Київ – 2022

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Теоретичні основи електротехніки

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	141 – Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка	
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	60 год.	
Самостійна робота	30 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	6	

## 2. Мета і завдання дисципліни

### Місце і роль дисципліни в системі підготовки фахівців

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 дисципліни:** сформувати систему теоретичних знань фундаментальної електротехнічної підготовки студентів, необхідної для вивчення послідуєчих дисциплін.

### **Завдання дисципліни**

навчити:

- основним законам електричних, магнітних і електромагнітних кіл та співвідношенням між електричними величинами в електричних та магнітних колах;
- теорії і методології аналізу електричних кіл постійного та змінного (синусоїдного й несинусоїдного) струмів;
- теорії і методології аналізу симетричних і несиметричних трифазних кіл зі синусоїдними та несинусоїдними джерелами енергії;
- теорії і методології аналізу перехідних процесів в електричних колах зі зосередженими параметрами;

ознайомити:

- ознайомити з основними законами і методами розрахунку нелінійних кіл постійного та змінного струму;
- ознайомити зі структурними елементами та фізичними величинами кіл.

### **Вимоги щодо знань і вмінь:**

У 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.

Студент повинен **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.

Набуття компетентностей:

### **фахові компетенції (ФК):**

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

ПРН05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Назви змістових модулів і тем занять	Кількість годин													
	Денна форма								Заочна форма					
	Тижні	Усього	У тому числі						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	14	
<b>МОДУЛЬ 1. Магнітні кола.</b>														
<p><b>Лекція 1. Магнітні кола.</b>            Підрозділ речовин на сильномагнітних і слабомагнітні. Основні величини, що характеризують магнітне поле. Основні характеристики феромагнітних матеріалів. Втрати, обумовлені гістерезисом. Магнітом'які і магнітотверді матеріали. Закон повного струму. Магніторухізна (намагнічуюча) сила.</p>	1	8	2		4		2							
<p><b>Лекція 2. Магнітні кола.</b>            Різновиди магнітних кіл. Роль феромагнітних матеріалів в магнітному колі. Спад магнітної напруги. Вебер-амперні характеристики. Побудова вебер-амперних характеристик. Закони Кірхгофа для магнітних кіл.</p>	2	8	2		4		2							
<p><b>Лекція 3. Методи розрахунку магнітних кіл.</b>            Застосування до магнітних кіл всіх методів, що використовуються для розрахунку електричних кіл з нелінійними опорами. Визначення МРС нерозгалуженого магнітного кола за заданим струмом. Визначення потоку в нерозгалуженому магнітним колі за заданою МРС.</p>	3	8	2		4		2							
<p><b>Лекція 4. Методи розрахунку магнітних кіл.</b>            Розрахунок розгалуженого магнітного кола методом двох вузлів. Отримання постійного магніту. Розрахунок магнітного кола постійного магніту.</p>	4	8	2		4		2							

Назви змістових модулів і тем занять	Кількість годин													
	Денна форма								Заочна форма					
	Тижні	Усього	У тому числі						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	14	
<b>Лекція 5. Методи розрахунку магнітних кіл.</b> Розрахунок розгалуженого магнітного кола методом двох вузлів. Отримання постійного магніту. Розрахунок магнітного кола постійного магніту. Пряма і коефіцієнт повернення. Магнітний опір і магнітна провідність ділянки магнітного кола. Закон Ома для магнітного кола.	5	8	2		4		2							
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	5	40	10		20		10							
<b>МОДУЛЬ 2. Електромагнітне поле</b>														
<b>Лекція 6. Визначення електростатичного поля.</b> Визначення електростатичного поля. Закон Кулона. Напруженість і потенціал електростатичного поля. Силкові та еквіпотенціальні лінії.	6	8	2		4		2							
<b>Лекція 7. Приклади розрахунку напруженості електричного поля.</b> Вираз напруженості у вигляді градієнта потенціалу. Вираз градієнта потенціалу в циліндричній і сферичній системах координат	7	8	2		4		2							
<b>Лекція 8. Поляризація.</b> Потік вектору через елемент поверхні і потік вектору через поверхню. Вільні і зв'язані заряди. Поляризація речовини. Поляризованість. Вектор електричної індукції.	8	8	2		4		2							
<b>Лекція 9. Теорема Гауса.</b> Теорема Гауса в інтегральній формі. Застосування теореми Гауса для визначення напруженості і потенціалу в полі точкового заряду. Теорема Гауса в диференціальній формі.	9	8	2		4		2							

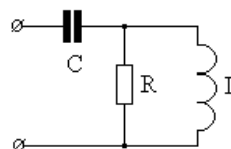
Назви змістових модулів і тем занять	Кількість годин													
	Денна форма								Заочна форма					
	Тижні	Усього	У тому числі						У тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.	л	п	лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Лекція 10. Рівняння Пуассона і рівняння Лапласа.</b> Рівняння Пуассона і рівняння Лапласа. Граничні умови. Загальна характеристика задач електростатики і методів їх розв'язку.	10	8	2		4		2							
<b>Лекція 11. Енергія електричного поля.</b> Густина енергії електричного поля і вираз механічної сили у вигляді похідної від енергії електричного поля за змінною координаті. Енергія поля системи заряджених тіл.	11	8	2		4		2							
<b>Лекція 12. Магнітне поле постійного струму.</b> Зв'язок основних величин, що характеризують магнітне поле. Механічні сили в магнітному полі. Інтегральна форма закону повного струму. Диференціальна форма закону повного струму.	12	8	2		4		2							
<b>Лекція 13. Загальна характеристика методів розрахунку і дослідження магнітних полів.</b> Взаємна відповідність електростатичного (електричного) і магнітного полів. Завдання розрахунку магнітних полів. Загальна характеристика методів розрахунку і дослідження магнітних полів. Закон Біо-Савара-Лапласа.	13	8	2		4		2							
<b>Лекція 14. Основні рівняння змінного електромагнітного поля.</b> Визначення змінного електромагнітного поля. Перше рівняння Максвелла. Рівняння безперервності. Друге рівняння Максвелла.	14	8	2		4		2							
<b>Лекція 15. Теорема Умова-Пойтинга.</b> Енергія електромагнітної хвилі	15	8	2		4		2							
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	10	80	20		40		20							
<b>Усього</b>	15	120	30		60		30							

## 6. Теми лабораторних занять

1.	Дослідження параметрів котушки із сталевим осердям	4
2.	Побудова петлі гістерезису за допомогою осцилографа	4
3.	Вимірювання індукції магнітного поля електромагніту	4
4.	Дослідження нерозгалуженого магнітного кола	4
5.	Дослідження розгалуженого магнітного кола.	4
6.	Вимірювання напруженості електричного поля	4
7.	Побудова силових та екіпотенціальних ліній електростатичного поля зарядженої кулі.	4
8.	Побудова силових та екіпотенціальних ліній електростатичного поля двох точкових зарядів.	4
9.	Магнітне поле струмопровідних шин у однорідному просторі	4
10.	Застосування теореми Гауса для визначення напруженості і потенціалу в поле точкового заряду.	4
11.	Побудова екіпотенціальних ліній за результатами розв'язку крайової задачі для рівняння Лапласа.	4
12.	Моделювання електричного поля в провідному середовищі на основі рівняння Лапласа.	4
13.	Дослідження розподілу вихрових струмів в масивному провіднику.	4
14.	Магнітне екранування	4
15.	Розрахунок магнітного поля методом скінчених різниць	4
<b>Усього за 1 семестр</b>		<b>60</b>

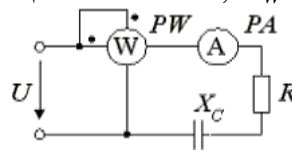
## 7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

**Питання 1.** Визначте комплексне опір кола на частоті  $\omega=100$  1/с, якщо  $R=2$  Ом,  $C=5$  мФ,  $L=0,02$  Гн.



**Питання 2.** Визначити комплексний опір, якщо напруга і струм рівні  $u=100\sqrt{2}\sin(\omega t+60^\circ)$  В,  $i=10\sqrt{2}\sin(\omega t+15^\circ)$  А.

**Питання 3.** Визначити опір  $X_C$ , якщо  $U = 200$  В,  $P_W = 640$  Вт,  $I_A = 4$  А.



**Питання 4.** Побудуйте векторну діаграму напруг для магнітозв'язаних послідовно з'єднаних узгоджених індуктивностей з урахуванням їх активних опорів.

**Питання 5.** Потенціальна діаграма це графік залежності...

**Питання 6.** Сформулюйте перший закон Кірхгофа?

**Питання 7.** Укажіть правильну формулу для визначення модуля повної потужності ланцюга змінного струму.

1)  $S=UI\cos\varphi$ ; 2)  $S=UI\sin\varphi$ ; 3)  $S=IU$ ; 4)  $S=\sqrt{P^2+Q^2}$

**Питання 8.** Укажіть правильну формулу для визначення повної потужності ланцюга змінного струму.

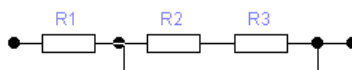
1)  $\tilde{S}=UI\cos\varphi$ ; 2)  $\tilde{S}=UI\sin\varphi$ ; 3)  $\tilde{S}=IU$ ; 4)  $\tilde{S}=IU\cos\varphi+jIU\sin\varphi$ .

**Питання 9.** Чому дорівнює амплітудне значення струму, якщо  $i=5\sin(\omega t-120^\circ)$  ?

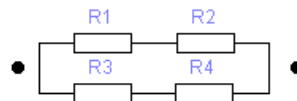
**Питання 10.** Чому дорівнює величина постійного струму у вітці з опором  $R=1$  Ом, якщо вона під'єднана до затискачів активного двополюсника, що має внутрішній опір  $R_{вн.}=4$  Ом та напругу холостого ходу  $U_{хх}=10$  В?

**Питання 11.** Чому дорівнює величина потужності, що споживається в опорі  $R=2$  Ом при проходженні через нього постійного струму  $I=5$  А?

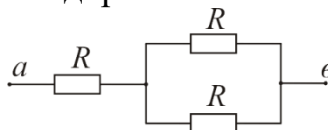
**Питання 12.** Чому дорівнює еквівалентний опір резисторів в наведеній схемі, якщо опір кожного з них дорівнює 3 Ом?



**Питання 13.** Чому дорівнює еквівалентний опір резисторів в наведеній схемі, якщо опір кожного з них дорівнює 2 Ом?

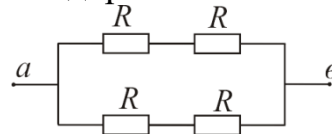


**Питання 14.** Чому дорівнює еквівалентний опір резисторів в наведеній схемі, якщо опір кожного з них дорівнює 3 Ом?

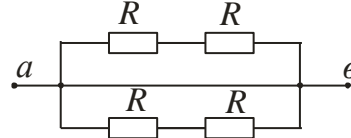




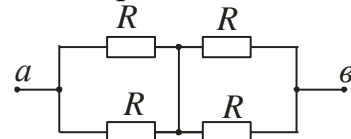
**Питання 15.** Чому дорівнює еквівалентний опір резисторів в наведеній схемі, якщо опір кожного з них дорівнює 1 Ом?



**Питання 16.** Чому дорівнює еквівалентний опір резисторів в наведеній схемі, якщо опір кожного з них дорівнює 3 Ом?



**Питання 17.** Чому дорівнює еквівалентний опір резисторів в наведеній схемі, якщо опір кожного з них дорівнює 3 Ом?



**Питання 18.** Чому дорівнює ємність конденсатора, якщо  $X_C=10$  Ом,  $\omega=314$   $c^{-1}$ ?

**Питання 19.** Чому дорівнює індуктивність, якщо  $X_L=50$  Ом,  $\omega=314$   $c^{-1}$ .

**Питання 20.** Чому дорівнює комплекс діючого значення напругі, якщо  $u=125\sqrt{2}\sin(\omega t+70^\circ)$  В?

**Питання 21.** Чому дорівнює комплекс напругі в алгебраїчній формі, якщо комплекси струму та опору дорівнюють  $i=10e^{-j90^\circ}$  В та  $\underline{Z}=10e^{-j30^\circ}$  Ом?

**Питання 22.** Чому дорівнює комплекс повного опору  $\underline{Z}=j$  в показниковій формі?

**Питання 23.** Чому дорівнює комплекс повного опору  $\underline{Z}=-4-j2$  Ом в показниковій формі?

**Питання 24.** Чому дорівнює комплекс повного опору  $\underline{Z}=4-j2$  Ом в показниковій формі?

**Питання 25.** Чому дорівнює комплекс повного опору  $\underline{Z}=j10$  Ом в показниковій формі?

**Питання 26.** Чому дорівнює комплекс повного опору  $\underline{Z}=-j10$  Ом в показниковій формі?

**Питання 27.** Чому дорівнює комплекс повного опору  $\underline{Z}=1+j$  Ом в показниковій формі?

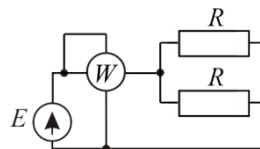
**Питання 28.** Чому дорівнює комплекс повного опору  $\underline{Z}=2j$  Ом в показниковій формі?

**Питання 29.** Чому дорівнює комплекс повного опору в алгебраїчній формі, якщо  $\underline{Z}=-10e^{-j180^\circ}$  Ом?

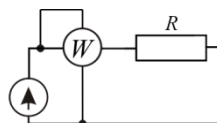
**Питання 30.** Чому дорівнює комплекс повного опору в алгебраїчній формі, якщо  $\underline{Z}=10e^{j180^\circ}$  Ом?

**Питання 31.** Чому дорівнює комплекс повного опору в алгебраїчній формі, якщо  $\underline{Z}=10e^{-j180^\circ}$  Ом?

- Питання 32.** Чому дорівнює комплекс повного опору в алгебраїчній формі, якщо  $\underline{Z}=4e^{-j90^\circ}$  Ом?
- Питання 33.** Чому дорівнює комплекс повного опору,  $\underline{Z}$  в колі змінного струму, якщо  $R=1$  Ом,  $X_L=5$  Ом,  $X_C=1$  Ом?
- Питання 34.** Чому дорівнює комплекс повної потужності  $\tilde{S}$  джерела струму в алгебраїчній формі, якщо  $\dot{I}=-10e^{-j90^\circ}$  А,  $\dot{U}=100e^{j30^\circ}$  В?
- Питання 35.** Чому дорівнює комплекс повної потужності джерела ЕРС в алгебраїчній формі, якщо  $\dot{E}=100e^{j60^\circ}$  В,  $\dot{I}=20e^{-j30^\circ}$  А?
- Питання 36.** Чому дорівнює комплекс повної провідності  $\underline{Y}$  послідовного з'єднання активного опору  $R$  та ємності  $C$  в алгебраїчній формі, якщо  $R=10$  Ом, а  $X_C=1$  Ом?
- Питання 37.** Чому дорівнює комплекс повної провідності  $\underline{Y}$  послідовного кола в алгебраїчній формі, якщо його опори дорівнюють  $R=30$  Ом, а  $X_L=1$  Ом?
- Питання 38.** Чому дорівнює комплекс струму в алгебраїчній формі, якщо комплекси напруги та опору дорівнюють  $U=10e^{j60^\circ}$  В та  $\underline{Z}=5e^{j15^\circ}$  Ом?
- Питання 39.** Чому дорівнює кут  $\varphi$  початкової фази струму, якщо  $\dot{U}=25e^{j225^\circ}$  В та  $\underline{Z}=5e^{j120^\circ}$  Ом?
- Питання 40.** Чому дорівнює кут  $\varphi$  зсуву фаз між струмом та напругою, якщо  $\underline{Z}=3+j6$  Ом?
- Питання 41.** Чому дорівнює кут  $\varphi$  зсуву фаз між струмом та напругою, якщо  $\underline{Z}=6+j3$  Ом?
- Питання 42.** Чому дорівнює модуль повної напруги  $U$  змінного струму, якщо її складові дорівнюють  $U_R=100$  В,  $U_C=300$  В?
- Питання 43.** Чому дорівнює модуль повної напруги  $U$  змінного струму, якщо її складові дорівнюють  $U_R=60$  В,  $U_C=80$  В?
- Питання 44.** Чому дорівнює модуль повної напруги  $U$  змінного струму, якщо її складові дорівнюють  $U_R=10$  В,  $U_C=30$  В?
- Питання 45.** Чому дорівнює модуль повної напруги  $U$  змінного струму, якщо її складові дорівнюють:  $U_R=20$  В,  $U_C=30$  В?
- Питання 46.** Чому дорівнює показання ватметра в наданій схемі кола, якщо  $E=10$  В, а  $R=2$  Ом?

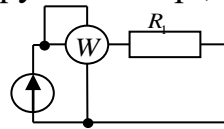


- Питання 47.** Чому дорівнює показання ватметра в наданій схемі кола, якщо  $E=40$  В,  $R=10$  Ом?



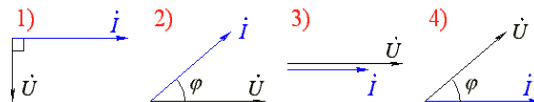
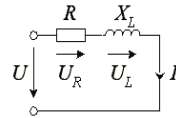
- Питання 48.** Чому дорівнює початкова фаза для синусоїдального струму  $i=5\sin(\omega t-120^\circ)$ ?

**Питання 49.** Чому дорівнює спад напруги на опорі,  $P = 100$  Вт,  $R = 5$  Ом?

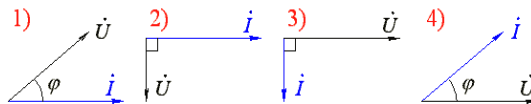
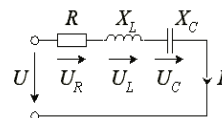


**Питання 50.** Що є засобом передачі енергії в колі з індуктивно зв'язаними елементами?

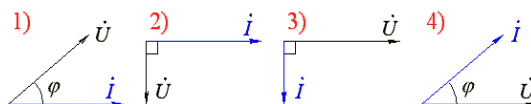
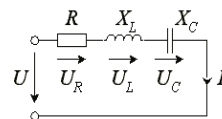
**Питання 51.** Яка з векторних діаграм відповідає даній електричній схемі (намалювати)?



**Питання 52.** Яка з векторних діаграм відповідає даній електричній схемі, якщо  $X_C > X_L$  (замалювати)?



**Питання 53.** Яка з векторних діаграм відповідає даній електричній схемі, якщо  $X_L > X_C$  (замалювати)?



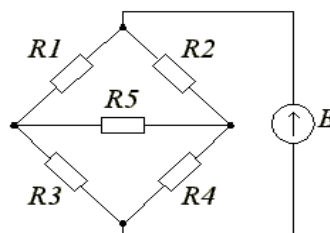
**Питання 54.** Яка формула дозволяє знайти модуль сили струму з послідовним з'єднанням елементів  $R$  і  $L$ ?

1)  $I = U / (R + X_L)$ ; 2)  $I = U / (R - X_L)$ ; 3)  $I = U / (R + X_L)^{1/2}$ ; 4)  $I = U / (R^2 + X_L^2)^{1/2}$

**Питання 55.** Яке рівняння визначає умову резонансу напруги?

**Питання 56.** Яке рівняння визначає умову резонансу струму?

**Питання 57.** Який порядок системи рівнянь, складених на підставі законів Кірхгофа?



- Питання 58.** Поняття "фаза" в електротехніці має значення:
- 1 фаза як аргумент синусоїдальної змінної величини
  - 2 фаза як складова частина багатофазної електричної системи
  - 3 фаза як аргумент синусоїдальної змінної величини; фаза як складова частина багатофазної електричної системи
  - 4 фаза як величина, що вказує на наявність в колі електричного струму
- Питання 59.** Дана трифазна система. Лінійний струм 2,2 А. Визначить фазний струм, якщо симетричне навантаження з'єднане трикутником.
- 1 3,8 А
  - 2 2,2 А
  - 3 1,27 А
  - 4 6,6 А
- Питання 60.** Чи може струм в нульовому проводі чотирипровідного кола дорівнювати нулю?
- 1 так
  - 2 ні
  - 3 він завжди дорівнює нулю
  - 4 інша відповідь
- Питання 61.** Три споживача з однаковими опорами  $R_1=R_2=R_3$  з'єднані трикутником і підключені до трифазної мережі. Як зміняться лінійні струми, якщо споживачі з'єднати зіркою?
- 1 не зміняться
  - 2 зменшаться в  $\sqrt{3}$  рази
  - 3 зменшаться в 3 рази
  - 4 зменшаться в  $\sqrt{2}$  рази
- Питання 62.** Чому обрив нейтрального проводу в чотирипровідній трифазній системі є аварійним режимом?
- 1 збільшиться напруга на всіх фазах споживача з'єданого трикутником
  - 2 на одних фазах споживача, з'єданого трикутником, напруга збільшиться, а на інших зменшиться
  - 3 на одних фазах споживача, з'єданого зіркою, напруга збільшиться, а на інших зменшиться
  - 4 на всіх фазах споживача з'єданого зіркою збільшиться напруга

- Питання 63.** Дана трифазна система при з'єднанні навантаження трикутником. Лінійна напруга 380 В. Визначити фазну напругу, якщо навантаження симетричне.
- 1 380 В
  - 2 220 В
  - 3 660 В
  - 4 127 В
- Питання 64.** З якою точкою з'єднується початок першої обмотки 3-ф генератора при з'єднанні обмоток трикутником?
- 1 з початком другої
  - 2 з кінцем другої
  - 3 з кінцем третьої
  - 4 інша відповідь
- Питання 65.** Дана трифазна система. Лінійний струм 2,2 А. Визначить фазний струм, якщо симетричне навантаження з'єднане трикутником.
- 1 3,8 А
  - 2 2,2 А
  - 3 1,27 А
  - 4 6,6 А
- Питання 66.** Лампи розжарення з номінальною напругою 127 В вмикають в трифазну мережу з лінійною напругою 220 В. Визначте схему з'єднання ламп.
- 1 зірка
  - 2 зірка з нульовим проводом
  - 3 трикутник
  - 4 лампи не можна вмикати в задану мережу
- Питання 67.** Чи будуть змінюватись лінійні струми при обриві нульового проводу в 4-х провідній системі у випадках:
- а) симетричного навантаження
  - б) несиметричного навантаження
- 1 а) будуть; б) не будуть
  - 2 а) будуть; б) будуть
  - 3 а) не будуть; б) не будуть
  - 4 а) не будуть; б) будуть

## **8. Методи навчання**

Лекційні заняття з викладанням теоретичного матеріалу

Практичні заняття з набуття вмінь та навичок розв'язання задач

Лабораторні заняття з набуття вмінь та навичок складання електричних кіл за наданою схемою та проведення дослідження електричних кіл.

Самостійна робота студентів з підготовкою доповідей або рефератів на задану тему

Розв'язання практичних задач в рамках виконання розрахунково-графічних робіт

## **9. Форми контролю**

1. Поточний контроль знань реалізується експрес-опитуванням на початку кожного лекційного заняття.

2. Контрольне опитування під час допуску до виконання та захисту виконаних лабораторних робіт.

3. Виконання контрольних розрахункових робіт.

## **10. Розподіл балів, які отримують студенти.**

Оцінювання студентів відбувається згідно з положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.12.2019 протокол №5

## **11. Методичне забезпечення**

1. Теоретичні основи електротехніки : навчальний посібник для студентів напрямку підготовки 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи АПК». Т. 1 / уклад.: В. В. Василенко, А. В. Жильцов, Д. С. Сорокін. - К. : , 2015. - 364 с.

2. Теоретичні основи електротехніки : навчальний посібник для студентів напрямку підготовки 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи АПК». Т. 2 / уклад.: В. В. Василенко, А. В. Жильцов, Д. С. Сорокін. - К. : , 2015. - 273 с.

3. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних електричних колах : навчальний посібник / В. В. Василенко, А. В. Павлюк. - К. : , 2015. - 275 с.

4. Електротехніка і електромеханіка : Навчальний посібник в трьох томах для студентів вищих навчальних закладів які навчаються за освітньо-професійною програмою бакалавра за напрямом «Автоматизація та комп'ютерно -інтегровані техннології». Т. I. Електротехніка / А. В. Жильцов, Г. О. Мірських. - К. : Політехніка, 2015. - 357 с.

5. Електротехніка і електромеханіка : Навчальний посібник в трьох томах для студентів вищих навчальних закладів які навчаються за освітньо-професійною програмою бакалавра за напрямом «Автоматизація та комп'ютерно -інтегровані техннології». Т. II. Електротехніка / А. В. Жильцов, Г. О. Мірських. - К. : Політехніка, 2015. - 357 с.

6. Електротехніка і електромеханіка : навчальний посібник в трьох томах для студентів вищих навчальних закладів які навчаються за освітньо-професійною програмою бакалавра за напрямом «Автоматизація та

комп'ютерно -інтегровані технології». Т. III. Збірник задач / А. В. Жильцов, Г. О. Мірських, Д. С. Сорокін. - К. : Політехніка, 2015. - 205 с.

7. Теоретичні основи електротехніки лінійні електричні кола постійного струму: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи АПК» / уклад.: В. В. Василенко, А. В. Жильцов, Д. С. Сорокін. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2014. - 119 с.

8. Теоретичні основи електротехніки: практикум, завдання та методичні вказівки для практичних занять для студентів напряму підготовки 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи АПК» / уклад.: А. В. Жильцов, Д. С. Сорокін. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2014. - 87 с.

9. Теоретичні основи електротехніки : лабораторні роботи. Ч. 3. Завдання та методичні вказівки для виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи АПК» / уклад.: А. В. Жильцов, Д. С. Сорокін. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2014. - 41 с.

10. Зошит для лабораторних робіт з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» для студентів напряму підготовки 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології», 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи АПК»: зошит для лабораторних робіт . Ч. 2 / уклад.: А. В. Жильцов, Д. С. Сорокін. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2014. - 50 с.

11. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи №1 "Розрахунок розгалуженого кола постійного струму" з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки" для студентів напряму підготовки 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи в АПК»: методичні вказівки / уклад.: А. В. Жильцов, Д. С. Сорокін. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2014. - 21 с.

12. Методичні вказівки щодо виконання самостійних завдань з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» для студентів, що навчаються за напрямом підготовки фахівців 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи в АПК» / уклад.: А. В. Жильцов, Г. О. Мірських, А. О. Березюк. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2015. - 63 с.

13. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних електричних колах синусоїдного змінного струму: лабораторний практикум: методичні вказівки та приклади виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи в АПК» / уклад.: В. В. Василенко, А. О. Березюк. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2014. - 75 с.

14. Теоретичні основи електротехніки: лінійні електричні кола постійного струму : методичні вказівки до практичних занять для студентів напряму підготовки 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи АПК» / уклад.: А. В. Жильцов, М. В. Мархонь, Д. С. Сорокін. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2015. - 145 с.

15. Теоретичні основи електротехніки: лінійні електричні кола синусоїдного змінного струму : методичні вказівки до практичних занять для студентів напряму підготовки 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології»

6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи АПК» / уклад.: А. В. Жильцов, М. В. Мархонь, Д. С. Сорокін. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2015. - 152 с.

16. Теоретичні основи електротехніки: трифазні лінійні електричні кола синусоїдного змінного струму : методичні вказівки до практичних занять для студентів напряму підготовки 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи АПК» / уклад.: А. В. Жильцов, М. В. Мархонь, Д. С. Сорокін. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2015. - 103 с.

17. Теоретичні основи електротехніки. Чотиріполіусники, лінійні кола періодичного несинусоїдного струму, нелінійні електричні та магнітні кола : методичні вказівки для практичних занять для студентів напряму підготовки 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи АПК» / уклад.: А. В. Жильцов, М. В. Мархонь, Д. С. Сорокін. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2015. - 138 с.

## **12. Рекомендована література**

### **Основна**

1. Нейман Л.Р., Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники. Т.1. - Л.: Энергоиздат, 1981. - 536 с.

2. Нейман Л.Р., Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники. Т.2. - Л.: Энергоиздат, 1981. - 416 с.

3. Теоретические основы электротехники. Т.1. Под ред. П.А.Ионкина. М.: Высшая школа, 1976. - 544 с.

4. Теоретические основы электротехники. Т.2. Под ред. П.А.Ионкина. М.: Высшая школа, 1976. - 383 с.

5. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. Ч.1. - М.: Высшая школа, 1978. - 528 с.

6. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. Ч.2. - М.: Высшая школа, 1978. - 263 с.

7. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические

8. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники. Под ред. П.А.Ионкина. - М.: Энергоиздат, 1982. - 768 с.