

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ЛУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»
Електричної інженерії**

(циклова комісія)

ПОГОДЖУЮ

Голова групи забезпечення
ОПП спеціальності

_____ 20__ року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

_____ 20__ року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теоретичні основи електротехніки

Розробники Микола Євсюк, Павло Шишкін

Шифр та назва спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Статус навчальної дисципліни нормативна

Мова навчання українська

2023–2024. н.р.

Програма навчальної дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» для здобувачів освіти ІІ курсу спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка денної форми навчання, складена на основі ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

« ____ » _____ 20__ року - 17с.

Програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії «Електричної інженерії»

Протокол від _____ 20__ року № _

Голова циклової комісії _____

підпис

_____ (прізвище, ініціали)

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ

Протокол від ____ _____ 20__ року № ____

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Форма навчання	
Тем – 8.	Галузь знань 14 Електрична інженерія	денна	
	Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки:	
II - й			
Загальна кількість годин – 180		Семестр	
		III-й	IV-й
Для денної форми навчання: аудиторних – 130; самостійної роботи студента -.50	Освітньо-кваліфікаційний рівень: фаховий молодший бакалавр	Лекції	
		48 год.	34 год.
		Практичні	
		32 год.	16 год.
		Самостійна робота	
		25год.	25год.
		Вид контролю	
		Диф. залік	Екзамен

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ, ПЕРЕДУМОВИ ЇЇ ВИВЧЕННЯ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Місце дисципліни в освітній програмі:	<p>Дисципліна "Теоретичні основи електротехніки" спрямована на надання уявлення про різні аспекти енергетики і їх взаємозв'язок, включаючи розгляд енергетичних систем та процесів перетворення, передачі та споживання енергії.</p> <p>Основною метою вивчення цієї дисципліни є формування і розвиток у студентів розуміння законів та концепцій електротехніки, її робочих принципів і важливих аспектів, а також ознайомлення з актуальними проблемами та перспективами у сфері енергетики.</p>
Загальні компетентності:	ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
Спеціальні компетентності:	<p>СК4. Здатність володіти основами теорії та практично застосовувати електричні машини і апарати.</p> <p>СК5. Здатність здійснювати раціональний вибір елементів електротехнічного та електромеханічного обладнання, пов'язаного з роботою електропривода.</p> <p>СК7. Здатність орієнтуватися в технологічних процесах і обладнанні, вибирати електроустаткування та відповідні системи керування.</p>
Програмні результати навчання:	<p>РН1 Застосовувати в професійній діяльності знання з фундаментальних і прикладних наук.</p> <p>РН7 Розв'язувати типові задачі в електроенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання.</p> <p>РН10 Знати процес виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, основи теорії високих напруг, описувати роботу електричних систем та мереж для вибору та експлуатації електрообладнання електричних частин станцій і підстанцій.</p> <p>РН13 Обирати елементи електроприводів, мікропроцесорної техніки, пристроїв автоматичного керування, релейного захисту.</p> <p>РН12 Знати принцип роботи електричних машин, апаратів, трансформаторів, електротехнічних установок і застосовувати їх в професійній діяльності.</p> <p>РН13 Обирати елементи електроприводів, мікропроцесорної техніки, пристроїв автоматичного керування, релейного захисту.</p>
Передумови для вивчення дисципліни:	
Для вивчення «ТОЕ» необхідними є знання з навчальних дисциплін «Фізика й астрономія», «Хімія» та «Математика». Також ця навчальна дисципліна забезпечує міжпредметні зв'язки з дисциплінами «Електропостачання», «Теорія автоматичного керування», «Електричні станції і підстанції».	

3. ОБСЯГ ТА СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФОРМА НАВЧАННЯ		Кредити ЄКТС	ДЕННА (ОЧНА)							
ФОРМА КОНТРОЛЮ			Семестрова та підсумкова оцінки (залік, екзамен)							
№ модуля (теми)	Назва теми		Кількість годин:							
			Разом	Самостійна робота	Навчальні заняття:					
		Всього			з них:					
				Лекційні заняття	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Індивідуальні заняття		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Лінійні електричні кола постійного струму		35	7	28	20		8		
2	Лінійні електричні кола однофазного синусоїдного струму		34	8	26	18		8		
3	Трифазні електричні кола		26	6	20	10		10		
4	Нелінійні електричні та магнітні кола		21	5	16	8		8		
5	Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами		17	7	10	6		4		
6	Електростатичне поле		15	5	10	8		2		
7	Електричне поле постійного струму у провідному середовищі		16	6	10	6		4		
8	Магнітне поле постійного струму		16	6	10	4		6		
Разом з дисципліни:		6	180	50	130	80	-	50	-	-

4.1 ТЕМИ ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назва теми, зміст навчального заняття	Кількість годин	Рекомендована література
Тема 1.	Лінійні електричні кола постійного струму		
1.	Лекція №1. Основні поняття про електромагнітне поле. Основні електричні величини: електричний струм, напруга, електрорушійна сила, потужність, електроенергія	2	1, с. 7-15
2.	Лекція №2. Електричне коло, схема та їх елементи. Основні топологічні поняття для електричних кіл: вузли, вітки, контури. Джерела електроенергії, представлення реальних генераторів джерелами струму і напруги, їх взаємне перетворення.	2	1, с. 16-23
3.	Лекція №3. Пасивні елементи електричних кіл та їх рівняння	2	1, с. 24-32
4.	Лекція №4. Закони електричних кіл: Ома, Кірхгофа, Джоуля-Ленца, Біо-Савара-Лапласа, повного струму, електромагнітної індукції, Ампера, Кулона.	2	1, с. 33-43
5.	Лекція №5. Еквівалентне перетворення електричних кіл	2	1, с. 44-51
6.	Лекція №6. Методика розрахунку лінійних електричних кіл за законами Кірхгофа.	2	1, с. 52-59
7.	Лекція №7 Метод накладання струмів. Метод між вузлової напруги.	2	1, с. 60-71
8.	Лекція №8 Метод контурних струмів. Метод вузлових потенціалів.	2	1, с. 72-81
9.	Лекція №9 Метод еквівалентного генератора	2	1, с. 82-93
10.	Лекція №10 Баланс енергетичних потужностей	2	1, с. 94-97
Тема 2.	. Лінійні електричні кола однофазного синусоїдного струму		
11.	Лекція №11. Характеристика синусоїдного струму. Основні параметри синусоїдних ЕРС, напруг і струмів	2	1, с.98-103
12.	Лекція №12 Синусоїдний струм резистивного, індуктивного і ємнісного елементів.	2	1, с.104-109
13.	Лекція №13. Векторні діаграми струмів, напруг та потужностей при послідовному з'єднанні активного, індуктивного та ємнісного елементів у колах синусоїдного струму.	2	1, с. 110-117
14.	Лекція №14. Повний опір і провідність електричного кола синусоїдного струму в комплексній формі	2	1, с.118-126
15.	Лекція №15. Основні закони та потужність електричного кола в комплексній формі	2	1, с. 127-134
16.	Лекція №16. Методика розрахунку однофазних електричних кіл синусоїдного струму комплексним методом.	2	1, с. 135-140

17.	Лекція №17. Електричні кола із взаємною індуктивністю	2	1, с.141-149
18.	Лекція №18. Резонансні явища в лінійних електричних колах з послідовним сполученням елементів R, L, C.	2	1, с.150-156
19.	Лекція №19. Чотиріполюсник. Основні поняття, види рівнянь, схеми заміщення.	2	1, с.157-166
Тема 3.	Трифазні електричні кола		
20.	Лекція №20 Основні поняття та визначення. Генерування трифазних ЕРС. Незв'язані трифазні системи.	2	1, с. 167-173
21.	Лекція №21 Сполучення фаз джерела і приймача зіркою і трикутником. Потужність у трифазних колах.	2	1, с. 174-182
22.	Лекція №22 Методика розрахунку складного трифазного електричного кола для випадку сполучення приймачів за схемою «зірка»	2	1, с. 183-191
23.	Лекція №23 Методика розрахунку складного трифазного електричного кола для випадку сполучення приймачів за схемою «трикутник»	2	1, с. 192-199
24.	Лекція №24 Несиметричне навантаження фаз трифазної системи.	2	1, с. 200-207
	Разом за I семестр	48	-
Тема 4.	Нелінійні електричні та магнітні кола		
25.	Лекція №25. Класифікація нелінійних елементів і їх характеристики. Параметри нелінійних елементів.	2	1, с 208-213
26.	Лекція №26 Нелінійні магнітні кола постійного струму. Основні магнітні величини. Аналогія між магнітними і електричними величинами. Основні закони магнітних кіл.	2	1, с.214-225
27.	Лекція №27 Різновидності магнітних кіл. Пряма магнітна задача. Обернена магнітна задача.	2	1, с.226-231
28.	Лекція №28 Трансформатори. Будова і принцип роботи. Неробочий режим. Векторна діаграма трансформатора при неробочому режимі	2	1, с.232-239
Тема 5.	Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами		
29.	Лекція №29 Схема заміщення лінії електропередачі. Основні рівняння однорідної лінії.	2	1, с.240-248
30.	Лекція №30 Режим роботи безвтратної лінії. Коефіцієнти відбиття і заломлення.	2	1, с.249-253
31.	Лекція №31 Перехідні процеси в однорідній лінії.	2	1, с.254-261
Тема 6.	Електростатичне поле		
32.	Лекція №32 Основні величини електростатичного поля. Потенціальність електростатичного	2	1, с.262-274

	поля. Силкові та еквіпотенціальні лінії поля.		
33.	Лекція №33 Поляризація речовин. Вектор поляризації. Вектор електричної індукції.	2	1, с.275-279
34.	Лекція №34 Поле двопровідної лінії. Ємність двопровідної лінії	2	1, с.280-285
35.	Лекція №35 Електростатичне поле системи заряджених тіл.	2	1, с.286-291
Тема 7.	Електричне поле постійного струму у провідному середовищі		
36.	Лекція №36 Струм і густина струму. Закон Ома та Кірхгофа в диференціальній формі. Рівняння Лапласа для електричного поля в провідному середовищі	2	1, с.291-299
37.	Лекція №37 Струм на межі розділу двох середовищ. Електричне поле в діелектрику між двома струмопроводами.	2	1, с.300-312
38.	Лекція №38 Просторове розтікання електричного струму в землі. Опір заземлення.	2	1, с.313-319
Тема 8.	Магнітне поле постійного струму		
39.	Лекція №39 Основні характеристики магнітного поля. Закон повного струму в інтегральній і диференціальній формі. Принцип неперервності магнітного потоку	2	1, с.320-327
40.	Лекція №40 Взаємна відповідність електростатичного і магнітного полів. Магнітне екранування. Метод дзеркальних зображень	2	1, с.328-336
Разом за II семестр		32	
Разом		80	

4.2 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Зміст навчального заняття	Кількість годин	Форма та засоби контролю	Рекомендована література
Практичне заняття №1. Електричні кола постійного струму з одним джерелом живлення. Визначення еквівалентного опору електричного кола, струмів і напруг у вітках	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 3-6
Практичне заняття №2. Електричні кола постійного струму з одним джерелом живлення. Визначення еквівалентної ємності електричного кола.	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 6-7
Практичне заняття №3. Розрахунки складних електричних кіл постійного струму з кількома джерелами живлення методом законів Кіргофа	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 8-10
Практичне заняття №4. Розрахунки складних електричних кіл постійного струму з кількома джерелами живлення методом контурних струмів	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 11-12
Практичне заняття №5. Розрахунок однофазних електричних кіл синусоїдного струму з резистивним, індуктивним і ємнісним елементами	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 13-15
Практичне заняття №6. Розрахунок електричного кола однофазного синусоїдального струму за послідовного підключення резистора, котушки індуктивності та ємності	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 16-18
Практичне заняття №7. Розрахунок комплексним методом параметрів електричного кола однофазного синусоїдального струму	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 18-19
Практичне заняття №8. Розрахунок комплексним методом послідовного сполучення ділянок електричного кола однофазного синусоїдального струму	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 20-21
Практичне заняття №9. Розрахунок 3-фазного електричного кола	2	навчально-контролююче,	3, С. 22-25

Зміст навчального заняття	Кількість годин	Форма та засоби контролю	Рекомендована література
підключених за схемою «зірка» без нульового провідника з симетричним навантаження електроприймачів		виконання завдань, індивідуальне оцінювання	
Практичне заняття №10. Розрахунок 3-фазного електричного кола підключених за схемою «трикутник» з симетричним навантаження електроприймачів	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 26-28
Практичне заняття №11 Графічний метод розрахунку нелінійних електричних кіл	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 29-32
Практичне заняття №12 Графо-аналітичний метод розрахунку нелінійних кіл	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 33-36
Практичне заняття №13 Розрахунок параметрів електромагнітного кола	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 37-39
Практичне заняття №14 Розрахунок параметрів кола заміщення лінії	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 40-43
Практичне заняття №15 Розрахунок усталеного режиму в реальній однорідній лінії. Загальна характеристика узгодженого режиму роботи лінії. Визначення вторинних параметрів лінії.	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 44-47
Практичне заняття №16 Розрахунок усталеного режиму в реальній однорідній лінії. Обчислення напруги і струму на початку лінії. Обчислення струму в кінці лінії.	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 48-50
Практичне заняття №17 Розрахунок параметрів схеми заміщення трансформатора	2	навчально-контролююче, виконання завдань,	3, С. 51-54
Разом за I семестр	34		

Зміст навчального заняття	Кількість годин	Форма та засоби контролю	Рекомендована література
Практичне заняття №18 Розрахунок параметрів поля за допомогою методу дзеркальних зображень	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 55-58
Практичне заняття №19 Розрахунок електричного поля паралельних проводів. Визначення потенціальних коефіцієнтів.	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 59-61
Практичне заняття №20 Розрахунок електричного поля півсферичного електрода	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 62-65
Практичне заняття №21 Розрахунок магнітного поля проводу зі струмом.	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 66-68
Практичне заняття №22 Розрахунок магнітного поля двопровідної лінії. Визначення напруженості у полі паралельних проводів.	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 69-72
Практичне заняття №23 Розрахунок магнітного поля двопровідної лінії. Визначення сили взаємодії проводів при короткому замиканні в мережі.	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 73-76
Практичне заняття №24 Розрахунок магнітного поля двопровідної лінії. Визначення сили взаємодії трьох проводів зі струмами	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 77-80
Практичне заняття №25 Розрахунок параметрів змінного електромагнітного поля	2	навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	3, С. 81-88
Разом за II семестр	16	-	-
Разом	40	-	-

4.3 САМОСТІЙНА РОБОТА

Назва теми	Кількість годин	Рекомендована література
Тема 1. Лінійні електричні кола постійного струму	7	2, с. 6-16
Тема 2. Лінійні електричні кола однофазного синусоїдного струму	8	2, с. 17-21
Тема 3. Трифазні електричні кола	6	2, с.22-29
Тема 4. Нелінійні електричні та магнітні кола	5	2, с.30-36
Тема 5. Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами	7	2, с.37-49
Тема 6. Електростатичне поле	5	2, с.50-63
Тема 7. Електричне поле постійного струму у провідному середовищі	6	2, с.64-79
Тема 8. Магнітне поле постійного струму	6	2, с.80-96
Разом	50	-

5 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Використовуються практичні заняття з індивідуальними завданнями, самостійна робота здобувача вищої освіти з навчальною та довідковою літературою, самостійне виконання завдань, консультації, дискусії з обговорення проблем виробничого характеру.

6 ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

6.1 Порядок оцінювання результатів навчання

Форма контролю	Порядок проведення контролю
Поточний контроль	Усне опитування, домашні завдання, виступи на практичних заняттях, практичні та письмові роботи оцінюються за 4-бальною шкалою
Підсумковий контроль	Оцінка за диф. залік визначається як середнє арифметичне оцінок за практичні роботи. Екзаменаційна оцінка визначається за рівнем компетентності розв'язання запропонованих завдань екзаменаційних білетів за 4 бальною шкалою.

6.2 Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання за національною шкалою:		Критерії та визначення оцінювання
рівень компетентності	оцінка: 4-бальна	
1	2	
3	4	5
Високий (творчий)	5 (відмінно)	Здобувач на високому рівні опанував навчальний матеріал у межах чинної програми, вміє аналізувати процеси, які вивчаються, чітко, лаконічно, логічно та послідовно відповідати на поставлені питання, вміє застосовувати теоретичні положення при розв'язуванні практичних задач з дисципліни, самостійно поглиблює набуті знання, робить аналіз та висновки.
Достатній (конструктивно-варіативний)	4 (добре)	Здобувач показує достатній рівень знань навчального матеріалу, дає аргументовані відповіді на поставлені питання, які, однак, містять певні (несуттєві) неточності, вміє застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач з дисципліни.
Середній (репродуктивний)	3 (задовільно)	Здобувач показує посередні знання навчального матеріалу та з теоретичних положень при розв'язанні практичних задач з дисципліни, наводить неточні або мало аргументовані відповіді на питання.
Початковий (рецептивно-продуктивний)	2 (незадовільно)	Здобувач не може відтворити зміст питань екзаменаційного білету, допускає суттєві помилки у відповідях на питання, не знає основних фундаментальних положень з дисципліни; на додаткові запитання не дає правильної відповіді.

7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

№ з/п	Автор та назва літературного джерела (інформаційного ресурсу в Інтернет)
7.1 Основна література:	
1	Теоретичні основи електротехніки: підручник / В.С.Хілов. – Д.: Національний технічний університет “Дніпровська політехніка”, 433 с. 2021 рік.
2	Форкун Я. Б. Теоретичні основи електротехніки. Частина 1, 2. Теоретичні основи електротехніки. Конспект лекцій для здобувачів освіти усіх форм навчання зі спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Я. Б. Форкун, М. Л. Глебова ; Харків нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 111 с
3	Теоретичні основи електротехніки: Збірник задач [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І. Н. Намацалюк, Ю. В. Перетятко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 112 с.
4	
7.2 Допоміжна література:	
5	Малинівський С.М. Загальна електротехніка / С.М. Малинівський. – Львів: Львівська політехніка, джерело доступу: https://www.twirpx.com/file/1415632/
6	Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка: Навч. Посібник / В.І. Мілих. – К.: Каравела, джерело доступу: https://www.twirpx.com/file/690725/
7	Теорія електричних та магнітних кіл: конспект лекцій/ Укладач А.В. Булашенко. – Су-ми: Вид-во СумДУ, джерело доступу: https://www.twirpx.com/file/1067333/

ДОДАТКИ ДО ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Перелік екзаменаційних питань

1. Два режими роботи джерела живлення
2. Магнітна проникність речовин
3. Перехідний процес в колі з концентрованими параметрами Заряд конденсатора.
4. Закон Кулона. Електричне поле декількох крапкових зарядів.
5. Робота електромагнітних сил провідника зі струмом.
6. Коло з ємністю.
7. Потенціал електричного поля і електричної напруги.
8. Магнітне поле електричного струму. Причина виникнення. Напрямок магнітного поля. Магнітна індукція і потік.
9. Коефіцієнт форми і амплітуди.
10. Однорідне і неоднорідне електричне поле. Рівнопотенціальні поверхні.
11. ЕРС наведена в контурі. Закон Ленца. Потокозчиплення. Вихрові струми.
12. Синусоїдальний змінний струм. Параметри, що характеризують змінну величину. Графічне зображення.
13. Електропровідність речовин. Провідники і діелектрики, напівпровідники. Поляризація діелектрика.
14. Взаємна індуктивність.
15. Закон Кірхгофа в комплексній формі.
16. Засоби розрахунку складних кіл.
17. ЕРС наведена на проводі. Електромагнітна індукція.
18. Коло з активним і індуктивним опором.
19. Електрична ємність. Конденсатори. Схеми їх з'єднання.
20. Принцип роботи генератора – перетворення механічної енергії.
21. Символічний метод розрахунку електричних кіл.
22. Електричне коло постійного струму. Напруга і ЕРС. Джерела ЕРС. Первинні елементи (акумулятори, гальванічні елементи).
23. Робота електромагнітних сил при переміщенні контуру зі струмом.
24. Додавання та віднімання комплексних чисел.
25. Закон Ома для ділянки та цілого кола.
26. Правило Буравчика. Взаємодія провідника зі струмом в магнітному колі. Електромагнітна сила.
27. Резонанс напруги.
28. Опори. Залежність опору від температури.
29. Крива намагнічування феромагнітних речовин.
30. Складання струмів у колі з постійною напругою і синусоїдальною напругою.
31. Електрична робота і потужність електричного струму. Одиниці вимірювання роботи і потужності.
32. Магнітне коло. Розрахунок магнітного кола.
33. Перехідні процеси в колі з активним опором і індуктивністю при постійній напрузі.
34. Перетворення електроенергії в теплову. Нагрів проводів струмом короткого замикання.
35. Магнітне поле котушки зі струмом – закон Ома для магнітного кола.

36. З'єднання приймачів зіркою трьох провідного кола.
37. Правила Кірхгофа.
38. Індуктивно зв'язані котушки.
39. Перехідний процес в колах змінного струму з активним опором і ємністю при синусоїдальній напрузі.
40. Послідовне і паралельне з'єднання опорів.
41. Розгалужене коло змінного струму. Умова $bL > bC$.
42. Вплив R , L і C на форму кривої струму і напруги.
43. Змішане з'єднання резисторів.
44. Принцип роботи двигуна – перетворення електричної енергії в механічну.
45. Векторна діаграма струмів і напруг при з'єднанні зіркою і трикутником.
46. Втрати напруги в проводах. Розрахунок перерізу проводів по заданій втраті напруги. Допустима втрата напруги в електричних мережах.
47. Індуктивність. ЕРС самоіндукції.
48. Резонанс струмів.
49. Два режими роботи джерела живлення.
50. Рівномірне і нерівномірне навантаження в трьохфазних колах. Векторна діаграма.
51. Кругова діаграма нерозгалуженого кола з $X_p = \text{const}$ і $R = U_{ar}$
52. Електричне коло з декількома ЕРС.
53. Співвідношення струмів і напруги в зірці і трикутнику.
54. Нерозгалужене коло зі змінним опором.
55. Поняття кривої діаграми. Кругова діаграма $R = \text{const}$ і $X_p = U_{ar}$
56. Обертальне магнітне поле. Принцип роботи АД.
57. Розрахунок складних кіл методом вузлових і контурних рівнянь.
58. Трифазний струм. Основні визначення: фаза, вектор, зсув фаз.
59. Симетричні складові несиметричної трифазної системи.
60. Метод розрахунку складних електричних кіл – методом вузлових напруг.
61. Схема з'єднання обмоток генератора зіркою.
62. Не синусоїдальний періодичний струм. Напруга і ЕРС. Гармонічні величини.
63. Метод контурних струмів.
64. Перетворення трифазних кіл з трикутника в зірку і навпаки.
65. Активний і пасивний двополюсник. Випробування двополюсника.
66. З'єднання електричного трифазного генератора і трикутник.
67. Перехідний процес в колі з концентрованими параметрами. Заряд конденсатора.
68. Опори. Залежність опору від температури.
69. Чотирьох провідникове трифазне коло.
70. Коло однофазного струму з активним опором і ємністю. Векторна діаграма.
71. З'єднання споживачів трифазного кола трикутником.
72. Група нелінійних індуктивних опорів нелінійних кіл змінного струму.
73. Випробування чотириполюсника. Режими чотириполюсника.
74. Розрахунок розгалужених кіл змінного струму (BL
75. Розрахунок конденсатора на опір – перехідний процес в даному колі.

76. Нелінійні кола постійного струму. Основні поняття. Термоелектронна емісія. Принцип роботи електричних ламп.
77. Розрахунок розгалуженого кола. Засіб провідності.
78. Втрати на гістерезис.
79. Активна, реактивна і повна потужність в колі змінного струму, $\cos \varphi$.
80. Провідність напівпровідників. Вплив суміші. Електронно-дірочна провідність.
81. Множення і ділення комплексних чисел, операції над змінними величинами в комплексній формі.
82. Засоби розрахунку нелінійних кіл постійного струму.
83. Чотирьох провідне трифазне коло. Роль нейтрального провода.
84. Діюче значення не синусоїдального струму, напруги, потужності.
85. Магнітна проникливість речовин. Магнітні властивості речовин.
86. Фаза. Зсув фаз. Початок періоду.
87. Магнітна напруга і напруженість магнітного поля.
88. Розрахунок однофазних кіл змінного струму. Коло з активним опором. Векторна діаграма.
89. Середнє діюче значення змінного величини.
90. Векторна діаграма при з'єднанні зіркою і трикутником.