

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Бурштинський енергетичний коледж

Циклова методична комісія електротехнічних дисциплін

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
заступник директора з
навчальної роботи
_____ О.В. Подолякіна
" ____ " _____ 20 ____ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теоретичні основи електротехніки»

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 5.05070101 «Монтаж і експлуатація електроустановок електростанцій

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

і енергосистем»

групи _____

2е-9-15

(назва групи)

відділення _____

електроенергетичне

(назва інституту, факультету, відділення)

Бурштин
2016 рік

Робоча програма «Теоретичні основи електротехніки»

(назва навчальної дисципліни)

Для студентів _____ 2е-9-14
(якої групи)

за спеціальністю 5.05070101 «Монтаж і експлуатація електроустановування
електростанцій і енергосистем»

Розробник (-и): викладач Остафійчук І.Л.

" ___ " _____ 20__ року

(П.І.П., підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні циклової методичної комісії
електротехнічних дисциплін

Протокол від " ___ " _____ 20__ року № _____

Голова циклової методичної комісії електротехнічних дисциплін

(підпис)

(Боднар Б.Й.)
(прізвище та ініціали)

Розглянуто і схвалено Науково-методичною радою Бурштинського енергетичного
коледжу ІФНТУНГ.

Протокол від " ___ " _____ 20__ року № _____

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників		Галузь знань, напрям підготовки (спеціальність)	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів-		Галузь знань <u>0507 Електротехніка та електромеханіка</u> (шифр і назва)	«Теоретичні основи електротехніки» (нормативна)	
Національних	ECTS	Спеціальність <u>«Монтаж і експлуатація електроустаткування електростанцій і енергосистем»</u> (шифр, назва)		
Години відповідно до навчального плану			Семестр	
			III, IV-й	-й
Денна форма навчання: 216 аудиторних – 136 самостійної роботи студента – 80			Лекції	
			44 год.	год.
			Практичні, семінарські	
			30 год.	год.
			Лабораторні	
			62 год.	год.
			Самостійна робота	
			80 год.	год.
			Індивідуальні завдання:	
			год.	год.
			Вид контролю:	
			екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 63%/37%

для заочної форми навчання –

РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА СЕМЕСТРАМИ

Курс навчання	1		2		3		4		Всього годин з дисципліни
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Повний обсяг часу на дисципліну /год/			112	104					216
В тому числі аудиторних занять :			36	38					74
<i>З них: - лекції</i>			20	24					44
<i>- практичні</i>			10	8					18
<i>- семінарські</i>			6	6					12
<i>- лабораторні</i>			36*2	26*2					62*2
Термін часу на самостійну роботу студента			40	40					80
Вид індивідуальних завдань: курсовий проект урсова робота розрахункова (контрольна) робота графічна робота									
Консультації			11	11					22
Підсумкові форми контролю			екзамен	екзамен					

Доповнення та зміни:

знято за святкові дні:

у I семестрі – 1 год., у зв'язку з цим ущільнено:
тема 5.6. на 1 год.

у II семестрі – 6 год., у зв'язку з цим ущільнено:

тема 5.10. на 1 год.

тема 5.12. на 1 год.

тема 5.13. на 1 год.

тема 6.1. на 1 год.

тема 6.2. на 1 год.

тема 7.1. на 1 год.

Семестр	Назва розділів, тем, зміст занять	Вид занять	Обсяг	
			Аудиторні	
			лекц.	лабор.
III	Вступ.	лекц.	2	
	Електрична енергія, її властивості і застосування. Поняття про виробництво, передачу і розподіл електроенергії.			
	Короткий історичний огляд електрифікації України.			
	Лабораторна робота №1	лабор.		2/2
	Вступне заняття в лабораторії ТОЕ. Вивчення правил ТБ при виконанні робіт.			
	Розділ 1 Електричне поле.			
	Тема 1.1 Електростатичне поле.	лекц.	1	
	Електричний заряд. Поняття про електричне поле			
	Напруженість поля. Закон Кулона. Теорема			
	Остроградського-Гауса та її застосування. Потенціал поля та напруги. Потік вектора напруженості.			
	Тема 1.2 Конденсатори.	лекц.	1	
	Послідовне, паралельне і змішане з'єднання конденсаторів.			
	Енергія електричного поля.			
	Практична робота №1	практ.		
	Розрахунок електричних ємностей, напруг, зарядів, електричної енергії конденсаторів.			
	Розділ 2 Електричні кола постійного струму.			
	Тема 2.1 Фізичні процеси в електричному колі постійного струму.	лекц.	2	
	Струм провідності. Густина струму. Закон Ома для ділянки провідника. Електричний опір і провідність.			
	Джерела живлення. ЕРС джерела. Закон Ома для повного електричного кола. Енергія і потужність. Баланс потужностей. Ідеалізовані джерела живлення. Закон			
	Джоуля-Ленца.			
	Лабораторна робота №2	лабор.		2/2
	Експериментальна перевірка закону Ома для електричного поля постійного струму з одним джерелом електричної енергії.			

навчальних год.		самостійні год.	Форма контролю	Основні вимоги до знань і вмінь з даної теми	Література
години					
практ	семін.				
					[4] с.4
			Правила ТБ		
				Знати: закон Кулона, теорему	[1], §§ 1.1,
				Остроградського-Гауса, поняття	1.7, 7.2, 7.5,
				напруженості поля, потенціалу,	7.8
				напруги, ємності.	
				Вміти: розраховувати напруженість	
		2		поля заряджених тіл, знаходити	[1], §§ 7.15,
				електричну ємність при різних видах	7.16
				з'єднання конденсаторів.	
2			Звіт		
		2		Знати: основні фізичні процеси в	[1], §§ 2.1,
				електричних колах постійного	2.4
				струму.	
				Вміти: застосовувати закон Ома і	
				закони Джоуля - Ленца.	
			Звіт		

Семестр	Назва розділів, тем, зміст занять	Вид занять	Обсяг	
			Аудиторні	
			лекц.	лабор.
	Тема 2.2 Методи розрахунків лінійних електричних кіл постійного струму.	лекц.	2	
	Задачі розрахунку електричних кіл. Закони Кірхгофа та їх застосування. Послідовне, паралельне і змішане з'єднання резисторів. Метод "згортання кола".			
	Практична робота №2	практ.		
	Розрахунок кіл постійного струму методом "згортання кола".			
	Лабораторна робота №3	лабор.		2/2
	Дослідження режимів нерозгалуженого електричного кола із змінним опором.			
	Лабораторна робота №4	лабор.		2/2
	Послідовне, паралельне і змішане з'єднання резисторів.			
	Тема 2.2.1 Потенціальна діаграма для напруги електричного кола. Поняття про втрати напруги у проводах.	самост.		
	Лабораторна робота №5	лабор.		2/2
	Вимірювання електричних потенціалів і побудова потенціальної діаграми			
	Лабораторна робота №6	лабор.		2/2
	Вимірювання втрат напруги у проводах електричного кола			
	Семінарське заняття №1	семінар		
	Тема 2.2.2 Розрахунок електричного кола.	лекц.	2	
	Метод взаємних перетворень. Метод вузлової напруги. Принцип накладання струмів. Метод контурних струмів. Метод активного двополюсника.			
	Практична робота №3	практ.		
	Розрахунок складних електричних кіл постійного струму.			
	Лабораторна робота №7	лабор.		2/2
	Визначення струмів у багатоконтурному електричному колі за допомогою законів Кірхгофа			

навчальних год.		самостійні год.	Форма контролю	Основні вимоги до знань і вмінь з даної теми	Література
години					
практ	семін.				
		2		Знати: закони Кірхгофа для електричних кіл постійного струму, методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму.	[1], §§ 2.1, 2.4, 2.11
2			Звіт	Вміти: розраховувати електричні кола постійного струму.	
			Звіт		
			Звіт		
		2			[1], §§ 1.17, 2.6
			Звіт		
			Звіт		
	2				
		4		Знати: методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму.	[1], §§ 2.8, 2.9, 2.10
				Вміти: розраховувати електричні кола постійного струму різними методами.	
2			Звіт		
			Звіт		

Семестр	Назва розділів, тем, зміст занять	Вид занять	Обсяг	
			Аудиторні	
			лекц.	лабор.
	Лабораторна робота №8	лабор.		2/2
	Експериментальна перевірка результатів перетворення трикутника опорів на еквівалентну зірку і навпаки.			
	Лабораторна робота №9	лабор.		2/2
	Визначення струмів електричного кола за допомогою методу накладання струмів.			
	Лабораторна робота №10	лабор.		2/2
	Визначення стуму в розгалуженому електричному колі методом еквівалентного.			
	Лабораторна робота №11	лабор.		2/2
	Експериментальна перевірка методу вузлової напруги.			
	Тема 2.2.3 Чотириполюсники, їх основні рівняння і коефіцієнти.	самоств.		
	Тема 2.3 Методи розрахунків нелінійних електричних кіл постійного струму.	самоств.		
	Поняття про нелінійні елементи. Графічний розрахунок нелінійного кола при різному з'єднанні його елементів.			
	Лабораторна робота №12	лабор.		2/2
	Дослідження нелінійного електричного кола постійного струму.			
	Розділ 3 Магнітне поле і магнітні кола.			
	Тема 3.1 Магнітне поле постійного струму.	лекц.	1	
	Закон Ампера. Магнітна індукція. Правило Максвелла.			
	Закон Біо-Савара-Лапласа. Розрахунок магнітних полів.			
	Закон повного струму.			
	Тема 3.2 Дія магнітного поля на електрон.	самоств.		
	Тема 3.3 Магнітні кола та їх розрахунок.	лекц.	1	
	Феромагнітні матеріали. Магнітні кола. Пряма і обернена задачі розрахунку магнітного кола. Закони Ома і Кірхгофа для магнітного кола. Розрахунок однорідних і неоднорідних магнітних кіл.			

навчальних год.		самостійні год.	Форма контролю	Основні вимоги до знань і вмінь з даної теми	Література
години					
практ	семін.				
			Звіт		
			Звіт		
			Звіт		
			Звіт		
		2			[1] §2.14
		2		Знати: розрахунок нелінійних кіл. Вміти: будувати вольт-амперні характеристики, графічно розраховувати електричне поле постійного струму.	[1] §§ 3.1, 3.9 (3.10)
			Звіт		
		2		Знати: закони Ома, Біо-Совара-Лапласа, повного струму. Вміти: розраховувати магнітне поле повода і котушки зі струмом.	[1] §§ 4.1-4.10
		2			
		2		Знати: закони Ома і Кірхгофа для магнітного кола. Вміти: розраховувати магнітні кола (пряма і обернена задачі).	[1] §§ 5.1-5.7

Семестр	Назва розділів, тем, зміст занять	Вид занять	Обсяг	
			Аудиторні	
			лекц.	лабор.
	Тема 3.4 Постійні магніти, характеристики розмагнічування.	самост.		
	Практична робота №4	практ.		
	Розрахунок розгалуженого симетричного кола без повітряного зазору і при його наявності.			
	Семінарське заняття №2	семін.		
	Розділ 4 Електромагнітна індукція.			
	Тема 4.1 Явище електромагнітної індукції.	лекц.	2	
	Закон Фарадея. Закон Максвелла. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Явище взаємоіндукції.			
	Енергія магнітного поля. Вихрові струми.			
	Електромагніти.			
	Розділ 5 Електричні кола змінного струму.			
	Тема 5.1 Характеристика синусоїдних величин.	самост.		
	Змінний струм, миттєве і максимальне значення. Період і частота струму. Синусоїдний струм.			
	Тема 5.2 Фаза і початкова фаза.	лекц.	1	
	Кутова частота. Графічне зображення синусоїдних величин. Додавання і віднімання. Векторні діаграма.			
	Середнє і діюче значення синусоїдних величин.			
	Тема 5.3 Методи розрахунків лінійних електричних кіл змінного струму.	лекц.	1	
	Особливості кіл змінного струму. Коло з активним опором. Коло з індуктивністю. Поверхневий ефект. Коло з ємністю.			
	Тема 5.4 Нерозгалужені кола.	самост.		
	Нерозгалужене коло з RL. Нерозгалужене коло RC.			
	Лабораторна робота №13	лабор.		2/2
	Дослідження електричного кола синусоїдного струму з послідовним з'єднанням резистора і котушки індуктивності.			

навчальних год.		самостійні год.	Форма контролю	Основні вимоги до знань і вмінь з даної теми	Література
години					
практ	семін.				
		2			
2			Звіт		
	2				
		4		Знати: основні закони електромагнітної індукції.	[1] §§ 6.1-6.12
				Вміти: розраховувати ЕРС індукції, індуктивність котушки, силу тяги електромагніта.	
		2		Знати: основні характеристики змінного струму, методи розрахунку лінійних кіл змінного струму.	[1] §§ 8.1, 8.2
		2		Вміти: розраховувати нерозгалужені і розгалужені кола змінного струму, будувати і аналізувати відповідні векторні діаграми.	[1] §§ 8.3-8.6
		2			[1] §§ 9.1-9.7
		2			[1] §§ 9.1-9.7
			Звіт		

Семестр	Назва розділів, тем, зміст занять	Вид занять	Обсяг	
			Аудиторні	
			лекц.	лабор.
IV	Тема 5.7 Розрахунок лінійних електричних кіл синусоїдного струму символічним методом.			
	Тема 5.7.1 Форми запису комплексного числа. Дії над комплексними числами.	самоств.		
	Тема 5.7.2 Комплекси струму, напруги, опору, провідності, потужності. Закон Ома і закони Кірхгофа в комплексній формі.	лекц.	2	
	Тема 5.7.3 Аналогія розрахунку кіл синусоїдного струму з розрахунком кіл постійного струму.	самоств.		
	Розрахунок індуктивнозв'язаних кіл.			
	Практична робота №6	практ.		
	Розрахунок складних однофазних кіл синусоїдного струму символічним методом.			
	Лабораторна робота №19	лабор.		2/2
	Перевірка умов одержання кута зсуву фаз між струмом і напругою в 90°.			
	Лабораторна робота №20	лабор.		2/2
	Вимірювання електричних параметрів індуктивнозв'язаних кіл.			
	Тема 5.8 Трифазні кола та їх розрахунок.	лекц.	2	
	Симетрична трифазна система ЕРС (струмів). Будова найпростішого трифазного генератора. З'єднання обмоток генератора зіркою і трикутником.			
	Тема 5.9 З'єднання приймачів енергії зіркою.	лекц.	2	
	Зміщення нейтралі. Побудова топографічних діаграм.			
	Лабораторна робота №21	лабор.		4/4
	Дослідження режимів роботи трифазних кіл при з'єднанні однофазних споживачів енергії в зірку. Визначення ролі нейтрального проводу.			

Семестр	Назва розділів, тем, зміст занять	Вид занять	Обсяг	
			Аудиторні	
			лекц.	лабор.
	Практична робота №7	практ.		
	Розрахунок симетричних трифазних кіл.			
	Практична робота №8	практ.		
	Розрахунок трифазних несиметричних кіл при з'єднанні			
	приймачів у зірку при $Z_N \neq 0$.			
	Семінарське заняття №4	семін.		
	Тема 5.10 З'єднання приймачів енергії трикутником.	лекц.	3	
	Перетворення схем. Потужність трифазного кола.			
	Практична робота №9	практ.		
	Розрахунок трифазного електричного кола при з'єднанні			
	приймачів трикутником.			
	Лабораторна робота №22	лабор.		4/4
	Дослідження режимів роботи трифазного електричного			
	кола при з'єднанні однофазних споживачів енергії			
	трикутником.			
	Лабораторна робота №23	лабор.		4/4
	Дослідження режимів роботи трифазного електричного			
	кола при включенні на паралельну роботу однофазних			
	споживачів "з'єднання у зірку і трикутник".			
	Тема 5.11 Одержання обертового магнітного поля.	самост.		
	Принцип дії синхронного і асинхронного			
	електродвигунів.			
	Тема 5.12 Поняття про метод симетричних складових.	лекц.	2	
	Симетричні складові прямої, оберненої і нульової			
	послідовності. Використання методу симетричних			
	складових.			
	Тема 5.13 Електричні кола з несинусоїдними	лекц.	2	
	напругами і струмами.			
	Виникнення несинусоїдних напруг і струмів. Розкладання			
	несинусоїдної періодичної функції в ряд Фур'є. Діюче			
	значення струму (напруги). Потужність. Розрахунки			
	струмів у лінійному колі.			

навчальних год.		самостійні год.	Форма контролю	Основні вимоги до знань і вмінь з даної теми	Література
години					
практ	семін.				
2			Звіт		
2			Звіт		
	2				
		2			[1] §§ 12.5-12.8
2			Звіт		
			Звіт		
			Звіт		
		4			[1] §§ 12.9-12.12
		2			[1] § 12.13
		2		Знати: основні формули для розрахунку кіл несинусоїдального струму.	[1] §§ 13.1-13.7
				Вміти: розраховувати лінійні кола при несинусоїдальній напрузі.	

Семестр	Назва розділів, тем, зміст занять	Вид занять	Обсяг	
			Аудиторні	
			лекц.	лабор.
	Тема 5.14 Вищі гармоніки у трифазному колі.	самост.		
	Електричні фільтри.			
	Лабораторна робота №24	лабор.		4/4
	Дослідження впливу вищих гармонік на режими роботи трифазного електричного кола.			
	Семінарське заняття №5	семін.		
	Тема 5.15 Нелінійні електричні кола змінного струму та їх розрахунки.	лекц.	2	
	Нелінійні елементи. Вольт-амперні характеристики ідеального і реального вентилів. Схеми заміщення.			
	Нелінійна індуктивність. Вплив насичення, вплив гістерезису.			
	Тема 5.16 Втрати в сталі. Спрощена і повна векторні діаграми. Явище ферорезонансу. Поняття про магнітний підсилювач.	лекц.	2	
	Лабораторна робота №25			4/4
	Дослідження електричного кола змінного струму із котушкою індуктивності з феромагнітним осердям.			
	Розділ 6 Перехідні процеси в електричних колах із зосередженими параметрами.			
	Тема 6.1 Поняття про перехідний процес.	лекц.	2	
	Закони комутації. Включення кола RL з індуктивним опором на постійну напругу, коротке замикання у колі з RL, відключення кола RL.			
	Тема 6.2 Включення кола RC на постійну напругу.	лекц.	2	
	Коротке замикання у колі RC. Включення кола RL і RC на синусоїдну напругу.			
	Лабораторна робота №26	лабор.		2/2
	Дослідження перехідних процесів при заряджанні конденсатора і розряджанні його на опір.			

навчальних год.		самостійні год.	Форма контролю	Основні вимоги до знань і вмінь з даної теми	Література
години					
практ	семін.				
		4			[1] § 13.8
			Звіт		
	2				
		2		Знати: основні формули для розрахунку кола з нелінійною індуктивністю.	[1] §§ 14.1-14.4
				Вміти: розраховувати втрати в сталі і струм у нелінійному колі.	
		2			
					[1] §§ 14.5-14.9
			Звіт		
		2		Знати: закони комутації, основні формули для розрахунку перехідних процесів.	[1] §§ 15.1-15.4
				Вміти: розраховувати і будувати графіки $i(t)$, $u(t)$ для кіл RL, RC при перехідних процесах.	[1] §§ 15.5-15.8
		2			
			Звіт		

Список літератури:

1. Основна:

1. Попов В.С. Теоретическая электротехника. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Євдокимов Ф.Є. Теоретичні основи електротехніки. - К., 1983.
3. Константинов В.И. Сборник задач по теоретической электротехнике. М.: Энергия, 1973.

2. Додаткова:

4. Буртаев Ю.В., Овсянников П.П. Теоретические основы электротехники. - М.: Энергоатомиздат, 1984.
5. Шегедин О.І. Теоретичні основи електротехніки. - Львів, 2004.
6. Коруд В.І. та ін. Електротехніка - Львів, 2004.