

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М.БЕКЕТОВА

Кафедра теоретичної та загальної електротехніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
електричного транспорту



(Шпіка М.І.)
(ПІБ)

2014 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.01 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

галузь знань	0507 «Електротехніка та електромеханіка»
напрямок підготовки	6.050702 – «Електромеханіка»
спеціальність	«Електричний транспорт» «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», «Електричні системи і комплекси транспортних засобів» (для бакалавра – професійне спрямування)
факультет	«Електричний транспорт»

Робоча програма «Теоретичні основи електротехніки» для студентів за напрямом підготовки 6.050702 «Електромеханіка», спеціальностей «Електричний транспорт», «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», «Електричні системи і комплекси транспортних засобів».

Розробники:

доцент кафедри теоретичної та загальної електротехніки Форкун Я.Б.,

доцент кафедри теоретичної та загальної електротехніки Сабалаєва Н.О.

Робочу програму схвалено **на засіданні** кафедри теоретичної та загальної електротехніки

Протокол від “02” жовтня 2014 року № 2

Завідувач кафедри _____ (проф. Сосков А.Г.)

Робочу програму схвалено **на засіданні випускової** кафедри Електричного транспорту

Протокол від “7” жовтня 2014 року № 1

Завідувач випускової кафедри _____ (проф. Далека В.Х.)

Програма відповідає формі Робочої програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ _____ (Семенишин) “26” листопада 2014 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання	заочна форма навчання		
Кількість кредитів 10	Нормативна	Рік (роки) підготовки			
		2-й	2-й	3-й	
		Семестр(и)			
		3-й	4-й	4-й	5-й
Загальна кількість годин – 360	Галузь знань 0507 Електротехніка та електромеханіка Напрямок підготовки 6.050702 – Електромеханіка	Лекції год:			
Модулів – 2		34	32	4	6
Змістових модулів (ЗМ) – 5		Практичні, семінарські год.:			
		17	16	4	10
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; 4 самостійної роботи студента – 8,7; 5		Спеціальність: «Електричний транспорт», «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», «Електричні системи і комплекси транспортних засобів»	Лабораторні год.:		
	17		16	6	8
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання (ІЗ): 2 розрахунково-графічних роботи	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Самостійна робота год.:			
		148	80	202	120
		Індивідуальні завдання:			
		18	18	18	18
		Вид контролю			
		зал.	екз	зал.	екз

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): для денної форми навчання – 36,6 %
для заочної форми навчання – 8,9 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» є опанування фундаментальними поняттями, теорією й методологією дослідження і розрахунку електричних кіл; засвоєння фундаментальних знань, що є необхідною базою для подальшого вивчення різних електротехнічних дисциплін.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» є формування у студентів належного рівня знань про методи аналізу та дослідження електричних та магнітних кіл, електричних та магнітних полів та застосування цих знань при виконанні виробничих завдань.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- основні закони електротехніки та співвідношенням між електричними величинами в електричних та магнітних колах;
- теорію й методологію аналізу електричних кіл постійного та змінного (синусоїдного й несинусоїдного) струмів;
- теорію й методологію аналізу симетричних і несиметричних трифазних кіл з синусоїдними та несинусоїдними джерелами енергії;
- теорію й методологію аналізу перехідних процесів в електричних колах;
- основні закони та методи розрахунку нелінійних кіл постійного та змінного струму;
- теорію й методологію аналізу кіл з розподіленими параметрами;

вміти:

- формувати схеми заміщення і топологічні структури електротехнічних об'єктів;
- обчислювати відповідні параметри та координати сталих режимів електричних кіл на підставі різних методів аналізу;
- обчислювати параметри електромагнітних пристроїв – опорів, індуктивностей, ємностей;
- вміти методами математичного аналізу та фізичного експерименту досліджувати явище резонансу, сталі режими багатofазних кіл;
- вміти методами математичного аналізу та фізичного експерименту досліджувати сталі режими кіл несинусоїдного струму;
- перехідні процеси в електричних колах зі зосередженими параметрами;
- проводити розрахунок кіл з розподіленими параметрами,
- розраховувати та досліджувати електромагнітні поля різних електротехнічних пристроїв.

мати компетентності:

- здатність проводити інженерні розрахунки, що пристосовуються до широкого класу сучасних електротехнічних пристроїв;
- здатність до подальшого вдалого вивчення наступних спеціальних електротехнічних дисциплін;

- здатність розраховувати потрібні електротехнічні величини на ділянках електричних кіл будь-якої складності;
 - здатність аналізувати та розраховувати електромагнітні поля різних пристроїв за рахунок набуття потужного математичного апарату та формування наукового кругобігу;
 - здатність до розв'язання практичних задач електропостачання промислових підприємств;
 - здатність правильно поставити та розв'язати електротехнічне завдання;
 - здатність правильно скласти та уточнити розрахункову модель електротехнічного пристрою;
 - здатність вибору найбільш раціонального рішення електротехнічної задачі;
 - здатність коректно інтерпретувати одержані після розрахунків результати.
- На вивчення навчальної дисципліни відводиться 360 годин – 10 кредитів ЄКТС.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Лінійні електричні кола постійного і синусоїдного струму.

Змістовий модуль 1.1. Властивості й методи розрахунку лінійних електричних кіл з джерелами постійної напруги та струму.

Тема 1.1.1 Вступ. Закон Ома і закони Кірхгофа для аналізу сталих процесів у електричних колах.

Основні етапи розвитку електротехніки і її теоретичних основ. Предмет курсу теоретичних основ електротехніки, його місце у загальній системі електротехнічної освіти бакалавра. Електричне коло, схема та їх елементи. Основні топологічні поняття для електричних кіл: вузли, вітки, контури. Закон Ома. Джерело енергії, представлення реальних генераторів джерелами струму і напруги, їх взаємне перетворення. Закони Кірхгофа для аналізу сталих процесів у колах. Енергетичний баланс та потенціальна діаграма.

Тема 1.1.2. Методи розрахунку електричних кіл постійного струму.

Застосування методу контурних струмів. Застосування методів вузлових потенціалів і двох вузлів. Заміна кількох паралельних віток, які містять ЕРС та опори, однією еквівалентною. Теорема про еквівалентний генератор. Застосування методу еквівалентного генератора для розрахунку струму в одній вітці.

Тема 1.1.3. Основні властивості лінійних електричних кіл постійного струму.

Поняття входних і взаємних провідностей. Принцип взаємності. Теорема про компенсацію. Лінійні співвідношення між напругами і струмами. Принцип та метод накладання для розрахунку електричних кіл. Еквівалентне перетворення трикутника опорів в зірку опорів (і навпаки). Умови передачі максимальної потужності від джерела енергії до навантаження. Передача енергії по лініях передачі.

Змістовий модуль 1.2. Властивості і методи розрахунку лінійних електричних кіл з джерелами синусоїдної напруги та струму.

Тема 1.2.1. Методи розрахунку електричних кіл синусоїдного струму: тригонометричний і символічний.

Визначення синусоїдного струму. Найпростіші засоби отримання синусоїдних напруг і струмів. Діюче, середнє значення синусоїдних величин. Синусоїдний струм резистивного, індуктивного і ємнісного елементів. Тригонометричний метод розрахунку кіл синусоїдного струму. Активна, реактивна, повна потужності. Основи комплексного (символічного) методу розрахунку. Залежності між опором та провідністю ділянки кола. Закони Ома і Кірхгофа для кіл синусоїдного струму у комплексній формі. Векторні і топографічні діаграми. Вирази потужності в комплексній формі. Баланс потужностей. Умови передачі максимальної потужності, узгодження навантаження. Падіння і втрати напруги в лінії.

Тема 1.2.2. Резонанс в колах синусоїдного струму (резонанс напруг, резонанс струмів). Резонанс у послідовному і паралельному з'єднанні елементів кола. Колювання енергії під час резонансу. Характеристичний опір, хвильова провідність. Добротність контуру. Частотні характеристики і фазочастотні характеристики. Поняття про резонанс у складних колах. Практичне застосування резонансу.

Тема 1.2.3. Аналіз процесів у колах зі взаємною індуктивністю.

Індуктивно зв'язані елементи кола. Поняття взаємної індуктивності. Розрахунок кіл зі взаємною індуктивністю. Визначення взаємної індуктивності дослідом. Розв'язання магнітно зв'язаних кіл. Трансформатор, схема заміщення, внесений опір. Рівняння трансформатора.

Тема 1.2.4. Чотириполіусники.

Визначення і класифікація. Основні рівняння чотириполіусника (А-форма). Коефіцієнти чотириполіусника, зв'язок між коефіцієнтами. Способи визначення коефіцієнтів чотириполіусника. Характеристичний опір чотириполіусника. Постійна передача. Схеми заміщення пасивного чотириполіусника. Годографи (кругові й лінійні діаграми). Кругова діаграма для двох послідовно з'єднаних опорів.

Тема 1.2.5. Трифазні кола.

Основні поняття та визначення. Переваги трифазних кіл. Основні схеми з'єднання трифазних кіл та співвідношення між лінійними і фазними величинами. Розрахунок симетричних та несиметричних режимів трифазних кіл для різних схем («зірка-зірка», «зірка-трикутник»). Активна, реактивна, повна потужності в трифазних колах. Вимір потужності. Оператор трифазної системи і його основні властивості. Розкладання несиметричної трифазної системи ЕРС на симетричні складові. Обертове магнітне поле.

Модуль 2. Електричні кола з періодичними негармонійними напругами та струмами. Перехідні процеси в лінійних електричних колах. Сталі процеси в нелінійних колах.

Змістовий модуль 2.1. Властивості й методи розрахунку електричних кіл з періодичними негармонійними напругами та струмами.

Тема 2.1.1. Аналіз кіл з несинусоїдними струмами та напругами.

Визначення періодичних несинусоїдних струмів і напруг. Зображення несинусоїдних струмів і напруг за допомогою рядів Фур'є. Деякі властивості періодичних

кривих, що мають симетрію. Розкладання в ряд Фур'є кривих геометрично правильної та неправильної форми. Особливості розрахунку кіл з несинусоїдними струмами. Діючі й середні значення несинусоїдних струмів та напруг. Коефіцієнти, що характеризують форму несинусоїдної періодичної кривої. Активна, реактивна, повна та потужність викривлення. Еквівалентні синусоїди.

Тема 2.1.2. Несинусоїдні струми у трифазних колах.

Вищі гармоніки в трифазних колах. Особливості роботи трифазних систем, що викликані гармоніками, кратними трьом. Розрахунок схеми „зірка-зірка” без нульового проводу. Розрахунок схеми „зірка-зірка” з нульовим проводом.

Тема 2.1.3. Биття і модульовані коливання.

Несинусоїдні криві з періодичною обвідною: биття. Несинусоїдні криві з періодичною обвідною: модульовані коливання.

Змістовий модуль 2.2. Перехідні процеси в лінійних електричних колах і методи їх розрахунку.

Тема 2.2.1. Класичний метод розрахунку перехідних процесів.

Визначення перехідних процесів. Закони комутації. Незалежні початкові умови. Залежні початкові умови. Класичний метод розрахунку перехідних процесів. Складання характеристичного рівняння: методи визначника і вхідного опору. Характер вільного процесу в залежності від коренів характеристичного рівняння. Визначення постійних інтегрування у класичному методі. Аналіз перехідних процесів при увімкненні $R-L$ та $R-C$ кола на постійну та синусоїдну напругу. Перехідні процеси у послідовному коливальному контурі. Особливості перехідних процесів при порушенні законів комутації.

Тема 2.2.2. Розрахунок перехідних процесів операторним методом.

Перетворення Лапласа, основні положення операторного методу. Зображення постійної, показової, похідної, інтеграла; напруги на ємкості та індуктивності. Закони Ома і Кірхгофа в операторній формі. Формула розкладання. Порядок розрахунку операторним методом.

Тема 2.2.3. Розрахунок перехідних процесів за допомогою інтегралу Дюамеля.

Перехідна провідність і перехідна функція по напрузі. Розрахунок перехідних процесів при підключення джерела, напруга чи струм якого змінюється за відомим аналітичним виразом.

Змістовий модуль 2.3. Сталі процеси в нелінійних колах і методи їх розрахунку.

Тема 2.3.1. Основні властивості і методи розрахунку нелінійних електричних і магнітних кіл при постійних струмах і напругах.

Визначення та основні властивості нелінійних електричних кіл постійного струму. Графоаналітичний метод розрахунку нелінійних електричних кіл постійного струму: при послідовному, при паралельному і змішаному з'єднанні елементів. Розрахунок нелінійного кола з двома вузлами. Статичний та диференційний опори нелінійних елементів. Заміна нелінійного елемента лінійним опором і ЕРС. Практичне застосування нелінійних елементів постійного струму. Основні понят-

тя та закони магнітних кіл. Формальна аналогія між магнітними й електричними колами. Пряма та зворотна задачі розрахунку нерозгалуженого та розгалуженого магнітного кола при постійному струмі.

Тема 2.3.2. Аналіз сталих процесів у колах змінного струму з нелінійними елементами. Деякі загальні властивості нелінійних елементів при змінному струмі. Апроксимація нелінійних вольт-амперних характеристик графоаналітичним методом трьох ординат та ступеневим поліномом. Одно- й двопівперіодне випрямлення змінного струму. Згладжування пульсацій фільтрами. Ферорезонанс напруги та струму.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр/сем	СРС		лек	лаб	пр/сем	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МОДУЛЬ 1. Лінійні електричні кола постійного і синусоїдного струму										
Змістовий модуль 1.1. Властивості й методи розрахунку лінійних електричних кіл з джерелами постійної напруги та струму										
Тема 1.1.1.	33	4	2	2	25	33	0,5	0,5	0,5	31,5
Тема 1.1.2.	33	6	2	2	23	33	0,5	0,5	0,5	31,5
Тема 1.1.3.	33	2	2	2	27	33	1	1	1	30
Разом за ЗМ 1.1.	99	12	6	6	75	99	2	2	2	93
Змістовий модуль 1.2. Властивості і методи розрахунку лінійних електричних кіл з джерелами синусоїдної напруги та струму										
Тема 1.2.1.	20	6	2	3	9	20	0	1	0	19
Тема 1.2.2.	20	4	2	2	12	20	0	1	0	19
Тема 1.2.3.	20	4	2	2	12	20	0	1	0	19
Тема 1.2.4.	20	4	2	2	12	20	1	0,5	1	17,5
Тема 1.2.5.	19	4	3	2	10	19	1	0,5	1	16,5
Разом за ЗМ 1.2.	99	22	11	11	55	99	2	4	2	91
Індивідуальне завдання (розрахунково-графічна робота)										
Інд. завдання (ІЗ) РГР	18	-	-	-	18	18	-	-	-	18
Усього годин	216	34	17	17	148	216	4	6	4	202
МОДУЛЬ 2. Електричні кола з періодичними негармонійними напругами та струмами. Перехідні процеси в лінійних електричних колах. Сталі процеси в нелінійних колах										
Змістовий модуль 2.1. Властивості й методи розрахунку електричних кіл з періодичними негармонійними напругами та струмами										
Тема 2.1.1.	14	4	2	2	6	14	1	2	2	9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 2.1.2.	14	4	2	2	6	14	1	1	1	11
Тема 2.1.3.	14	4	2	2	6	14	0	1	1	12
Разом за ЗМ 2.1.	42	12	6	6	18	42	2	4	4	32
Змістовий модуль 2.2. Перехідні процеси в лінійних електричних колах і методи їх розрахунку										
Тема 2.2.1.	14	4	2	2	6	14	1	0	2	11
Тема 2.2.2.	14	4	2	2	6	14	1	1	1	11
Тема 2.2.3.	14	4	2	2	6	14	0	1	1	12
Разом за ЗМ 2.2.	42	12	6	6	18	42	2	2	4	34
Змістовий модуль 2.3. Сталі процеси в нелінійних колах і методи їх розрахунку										
Тема 2.3.1.	21	4	2	2	13	21	1	1	1	18
Тема 2.3.2.	21	4	2	2	13	21	1	1	1	18
Разом за ЗМ 2.3.	42	8	4	4	26	42	2	2	2	36
Індивідуальне завдання (розрахунково-графічна робота)										
Інд. завдання (ІЗ) РГР	18	-	-	-	18	18	-	-	-	18
Усього годин	144	32	16	16	80	144	6	8	10	120

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денне	Заочне
1	2	3	4
Модуль 1. Лінійні електричні кола постійного і синусоїдного струму			
Змістовий модуль 1.1. Властивості й методи розрахунку лінійних електричних кіл з джерелами постійної напруги та струму			
1.1.1.	Розрахунок простих кіл постійного струму. Спрощення схеми. Визначення струму на ділянці кола за законом Ома. Еквівалентне перетворення джерел енергії.	1	0,5
1.1.2.	Розрахунок розгалужених кіл постійного струму за законами Кірхгофа. Складання балансу потужностей. Побудування потенціальної діаграми.	1	0,5
1.1.3.	Розрахунок розгалужених кіл постійного струму методом контурних струмів. Особливості методу.	1	0,25
1.1.4.	Розрахунок розгалужених кіл постійного струму методом вузлових потенціалів, двох вузлів. Особливості методу.	1	0,5

1	2	3	4
1.1.5.	Вхідні та взаємні провідності. Застосування заміни кількох паралельних віток, що містять ЕРС та опори, однією еквівалентною.	0,5	-
1.1.6.	Розрахунок розгалужених кіл постійного струму методом накладання. Розрахунок розгалужених кіл постійного струму методом еквівалентного генератора.	0,5	0,25
1.1.7.	Підсумкове заняття за темою „Закони та методи розрахунку кіл постійного струму”: контрольна робота.	1	-
Змістовий модуль 1.2. Властивості і методи розрахунку лінійних електричних кіл з джерелами синусоїдної напруги та струму.			
1.2.1.	Кола однофазного синусоїдального струму (миттєве, діюче, середнє, амплітудне значення, коефіцієнти). Розрахунок кіл синусоїдного струму тригонометричним методом.	1	0,25
1.2.2.	Зображення синусоїдальних величин комплексними числами, форми запису комплексного числа, перехід від миттєвих значень до комплексних і навпаки.	1	0,25
1.2.3.	Розрахунок нерозгалужених кіл синусоїдального струму комплексним (символічним) методом. Баланс потужностей у колах однофазного синусоїдного струму.	1	0,25
1.2.4.	Розрахунок розгалужених кіл синусоїдального струму комплексним (символічним) методом. Побудування векторно-топографічної діаграми для кіл синусоїдного струму.	1	0,25
1.2.5.	Резонанс у нерозгалужених та розгалужених колах змінного струму (резонанс напруг і струмів).	1	0,25
1.2.6.	Підсумкове заняття за темою: „Методи розрахунку кіл синусоїдного струму”: контрольна робота.	1	-
1.2.7.	Розрахунок кіл зі взаємною індуктивністю.	1	0,25
1.2.8.	Чотириполіусники. Визначення коефіцієнтів чотириполіусників. Побудування кругових діаграм.	1	-

1	2	3	4
1.2.9.	Трифазні кола змінного струму. Розрахунок симетричних режимів при з'єднанні навантаження зіркою та трикутником.	1	0,25
1.2.10.	Розрахунок несиметричних режимів при з'єднанні навантаження зіркою. Розрахунок несиметричних режимів при з'єднанні навантаження трикутником.	1	0,25
1.2.11.	Підсумкове заняття за темою: „Трифазні кола”, контрольна робота.	1	-
Разом за модулем 1		17	4
Модуль 2 Електричні кола з періодичними негармонійними напругами та струмами. Перехідні процеси в лінійних електричних колах. Сталі процеси в нелінійних колах.			
Змістовий модуль 2.1. Властивості й методи розрахунку електричних кіл з періодичними негармонійними напругами та струмами.			
2.1.1.	Графоаналітичний метод розкладання несинусоїдної періодичної напруги в ряд Фур'є.	0,5	1
2.1.2.	Розрахунок однофазних нерозгалужених кіл з несинусоїдними джерелами ЕРС.	1	1
2.1.3.	Розрахунок однофазних розгалужених кіл з несинусоїдними джерелами ЕРС.	1	1
2.1.4.	Потужності в однофазних колах з несинусоїдними джерелами ЕРС. Визначення коефіцієнтів, що характеризують форму несинусоїдної напруги (струму).	0,5	1
2.1.5.	Розрахунок трифазних кіл з несинусоїдними джерелами ЕРС.	2	1
2.1.6.	Підсумкове заняття за темою: „Електричні кола з періодичними негармонійними напругами і струмами”: контрольна робота.	1	-
Змістовий модуль 2.2. Перехідні процеси в лінійних електричних колах і методи їх розрахунку			
2.2.1	Закони комутації. Незалежні і залежні початкові умови. Визначення примусових складових.	1	0,5
2.2.2.	Класичний метод розрахунку перехідних процесів у нерозгалужених колах постійного струму.	1	0,5
2.2.3.	Класичний метод розрахунку перехідних процесів у розгалужених колах постійного струму.	1	0,5

1	2	3	4
2.2.4.	Класичний метод розрахунку перехідних процесів у колах синусоїдного струму.	1	0,5
2.2.5.	Підсумкове заняття за темою „Класичний метод розрахунку перехідних процесів у колах постійного струму”: контрольна робота.	1	-
2.2.6.	Операторний метод розрахунку перехідних процесів у нерозгалужених колах постійного струму. Операторний метод розрахунку перехідних процесів у розгалужених колах постійного струму.	2	1
2.2.7.	Розрахунок перехідних процесів за допомогою інтеграла Дюамеля.	1	-
Змістовий модуль 2.3. Сталі процеси в нелінійних колах і методи їх розрахунку			
2.3.1	Графоаналітичний метод розрахунку нелінійних електричних кіл постійного струму: при послідовному, при паралельному і змішаному з'єднанні елементів.	0,5	0,5
2.3.2.	Розрахунок нерозгалуженого магнітного кола при постійному струмі.	0,5	0,5
2.3.3.	Розрахунок розгалуженого магнітного кола при постійному струмі.	1	1
Разом за модулем 2		16	10

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денне	Заочне
1	2	3	4
Модуль 1. Лінійні електричні кола постійного і синусоїдного струму			
Змістовий модуль 1.1. Властивості й методи розрахунку лінійних електричних кіл з джерелами постійної напруги та струму			
1.1.1.	Інструктаж з правил техніки безпеки в лабораторії теоретичних основ електротехніки, дослідження і вивчення електровимірювальної апаратури лабораторії.	1	0,5
1.1.2.	Лабораторна робота (Л.Р.) - Дослідження характеристик стенду УДЛС-1 на постійному струмі і експериментальна перевірка законів Ома і Кірхгофа: виконання, захист, розв'язання контрольного завдання до лабораторної роботи	2	0,5

1	2	3	4
1.1.3.	Л.Р. - Експериментальна перевірка методів аналізу лінійних електричних кіл постійного струму: виконання, захист, розв'язання контрольного завдання до лабораторної роботи	3	1
Змістовий модуль 1.2. Властивості і методи розрахунку лінійних електричних кіл з джерелами синусоїдної напруги та струму			
1.1.4.	Л.Р. - Дослідження нерозгалуженого електричного кола синусоїдного струму: виконання, захист, розв'язання контрольного завдання до лабораторної роботи	2	1
1.1.5.	Л.Р. - Дослідження розгалуженого кола синусоїдного струму: виконання, захист, розв'язання контрольного завдання до лабораторної роботи	2	1
1.1.6.	Л.Р. - Дослідження пасивного чотириполосника»	2	0,5
1.1.7.	Л.Р. - Дослідження трифазних кіл, з'єднаних зіркою.	3	0,5
1.1.8.	Л.Р. - Дослідження трифазних кіл, з'єднаних трикутником.	2	1
Разом за модулем 1		17	6
Модуль 2. Електричні кола з періодичними негармонійними напругами та струмами. Перехідні процеси в лінійних електричних колах. Сталі процеси в нелінійних колах			
Змістовий модуль 2.1. Властивості й методи розрахунку електричних кіл з періодичними негармонійними напругами та струмами			
2.1.1	Л.Р. – Дослідження впливу характеру опору на форму кривої струму при несинусоїдній напрузі: виконання, захист, розв'язання контрольного завдання до лабораторної роботи	6	4
Змістовий модуль 2.2. Перехідні процеси в лінійних електричних колах і методи їх розрахунку			
2.1.2.	Л.Р. – Дослідження перехідних процесів у нерозгалужених колах першого та другого порядку з джерелом постійної напруги: виконання, захист, розв'язання контрольного завдання до лабораторної роботи	6	2
Змістовий модуль 2.3. Сталі процеси в нелінійних колах і методи їх розрахунку			
2.1.3.	Л.Р.–Дослідження нелінійних кіл постійного струму.	4	2
Разом за модулем 2		16	8
Разом		33	14

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне	заочне
1	2	3	4
Модуль 1. Лінійні електричні кола постійного і синусоїдного струму			
1.1.	Виконання РГР.	18	18
1.2.	Опрацювання лекційного матеріалу.	22	32
1.3.	Підготовка до виконання лабораторних робіт.	22	32
1.4.	Підготовка до захисту лабораторних робіт.	22	32
1.5.	Підготовка до захисту розрахунково-графічної роботи.	22	32
1.6.	Підготовка до практичних занять.	22	32
1.7.	Підготовка до контрольних робіт.	20	24
Разом за модулем 1		148	202
Модуль 2. Електричні кола з періодичними негармонійними напругами та струмами. Перехідні процеси в лінійних електричних колах. Сталі процеси в нелінійних колах			
2.1.	Виконання РГР.	18	18
2.2.	Опрацювання лекційного матеріалу.	11	17
2.3.	Підготовка до виконання лабораторних робіт.	11	17
2.4.	Підготовка до захисту лабораторних робіт.	11	17
2.5.	Підготовка до захисту розрахунково-графічної роботи.	11	17
2.6.	Підготовка до практичних занять.	11	17
2.7.	Підготовка до контрольних робіт.	7	17
Разом за модулем 2		80	120
Разом		228	322

9. Індивідуальні завдання

У кожному модулі передбачено виконання розрахунково-графічної роботи.
Обсяг кожної розрахунково-графічної роботи складає 18 годин.

Модуль 1

Розрахунково-графічна робота №1 (містить 2 частини)
«Аналіз складного кола постійного струму і розгалуженого кола
синусоїдного струму»

1 частина – «Розрахунок складного кола постійного струму»

Метою першої частини РГР №1 є набуття навичок з комплексного дослі-

дження електричного кола постійного струму, оволодіння методами розрахунку електричних кіл, а саме – методами контурних струмів, вузлових потенціалів, еквівалентного генератора, а також методами перевірки проведених розрахунків шляхом складання балансу потужностей для кола та побудови потенціальної діаграми.

2 частина – „Розрахунок розгалуженого кола синусоїдного струму”

Метою другої частини РГР №1 є вивчення комплексного методу розрахунку електричного кола гармонійного струму, правила складання балансу активних та реактивних потужностей, методики побудови векторно-топографічних, хвильових та кругових діаграм, набуття навичок з визначення коефіцієнтів чотиріполюсника шляхом розрахунку.

Модуль 2

Розрахунково-графічна робота №2 (містить 2 частини)

"Розрахунок трифазних кіл, що живляться негармонійними джерелами напруги та перехідних процесів у лінійних електричних колах"

1 частина – «Розрахунок трифазних кіл, що живляться негармонійними джерелами напруги»

Метою першої частини РГР №2 є вивчення методики дослідження електричних кіл з різним характером та схемами навантаження при живленні навантаження від трифазного симетричного негармонійного генератора, знаходження потужностей і коефіцієнтів трифазного кола, що живиться негармонійними джерелами напруги, оволодіння графоаналітичним методом розкладання у ряд Фур'є негармонійної періодичної кривої живильної напруги.

2 частина – «Розрахунок перехідних процесів у лінійних електричних колах»

Метою другої частини РГР №2 є вивчення методики дослідження лінійних електричних кіл у перехідному режимі класичним та операторним методами, визначення струмів всіх віток кола при послідовному замиканні трьох ключів класичним методом (кожен ключ замикається у той момент, коли перехідний процес від замикання попереднього ключа ще не закінчився, й пройшов час, що дорівнює сталій часу τ попереднього перехідного процесу) та визначення струму другої вітки операторним методом.

10. Методи навчання

Під час навчання використовуються словесні, наочні, практичні, індуктивні, аналітичні методи; рішення задач, конспектування лекцій, самостійна робота.

При проведенні лекцій передбачено використання мультимедійних засобів.

Виконання і захист лабораторних робіт відбувається у спеціалізованій лабораторії на навчальних стендах з використанням вимірювальних засобів та наборів пасивних елементів складання схем, що досліджуються. Практичні заняття супроводжуються демонстрацією наочної інформації, мається можливість проводити необхідні розрахунки з використанням ЕОМ.

11. Методи контролю

При проведенні контролю якості отриманих знань передбачено:

- тестування;
- захист лабораторних робіт на основі контрольних запитань наведених у методичних вказівках до виконання лабораторних робіт;
- захист розрахунково-графічних робіт на основі контрольних запитань, наведених у методичних вказівках до розрахунково-графічних робіт;
- опитування за контрольними запитаннями, що наведені в методичних вказівках до самостійного вивчення дисципліни;
- проведення контрольних робіт;
- підсумковий контроль у вигляді екзаменів у кожному модулі, що проводяться у письмовій формі та забезпеченні комплектами екзаменаційних білетів та задач (кількість 30 ш.).

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1

Поточна атестація та самостійна робота									Підсумковий контроль (залік)	Сума
ЗМ 1			ЗМ 2					ІЗ		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
10	10	10	10	10	10	10	10			
30%			50%					20%		
100%									0%	100%

Модуль 2

Поточна атестація та самостійна робота									Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
ЗМ 1			ЗМ 2			ЗМ 3		ІЗ		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
5	7	3	11	10	4	5	5			
15%			25%			10%		20%		
70%									30%	100%

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89	добре		B
74-81			C
64-73			задовільно
60-63	E		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	FX

0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F
------	--	---	---

13. Методичне забезпечення

1. Текст лекцій з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки", частина I (для студентів усіх форм навчання напрямків 0906 - "Електротехніка" і 6.0922 - "Електроμηχανіка") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін. – Х. : ХНАМГ, 2007. – 70 с.

2. Текст лекцій з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки", частина II (для студентів усіх форм навчання напрямків 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» і 6.050702 - «Електроμηχανіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін. – Х. : ХНАМГ, 2009. – 87 с.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за темами «Лінійні електричні кола постійного та синусоїдного струму» з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» (для студентів усіх форм навчання напрямків 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» і 6.050702 - «Електроμηχανіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 44 с.

4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за темами «Трифазні кола, несинусоїдні кола, перехідні процеси, нелінійні кола» з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» (для студентів усіх форм навчання напрямків 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» і 6.050702 - «Електроμηχανіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 56 с.

5. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи за темою "Розрахунок складного кола постійного струму і розгалуженого кола синусоїдного струму" з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки" (для студентів усіх форм навчання напрямків 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 6.050702 «Електроμηχανіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін; Г. В. Капустін - Х. : ХДАМГ, 2011. – 52 с.

6. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи за темами "Розрахунок трифазних кіл, що живляться негармонійними джерелами напруги", "Розрахунок перехідних процесів у лінійних електричних колах" з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки" (для студентів всіх форм навчання напрямків 6.0906 - "Електротехніка" і 6.0922 - "Електроμηχανіка") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін, С. М. Юрченко. – Х. : ХНАМГ, 2007. – 79 с.

7. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» за темою «Розрахунок ємності та індуктивності ліній передачі» (для студентів усіх форм навчання напрямку підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : Я. Б. Форкун, О. Ф. Білоусов, Д. В. Тугай. – Х. : ХНУМГ, 2013. – 32 с.

8. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи за те-

мою «Розрахунок складних кіл постійного і синусоїдного струму» з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки" (для студентів заочної форми навчання напрямів 0906 - "Електротехніка" і 0922 - "Електроμηχανіка") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін, С. М. Юрченко. – Х. : ХНАМГ, 2008. – 42 с.

9. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи за темою «Розрахунок трифазних кіл, що живляться негармонійними джерелами напруги та аналіз перехідних процесів у лінійних електричних колах постійного струму» з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки» (для студентів заочної форми навчання напрямів 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології" і 6.050702 - "Електроμηχανіка") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін, С. М. Юрченко. – Х. : ХНАМГ, 2008. – 48 с.

10. Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» (для студентів усіх форм навчання напряму 6.050701 «Електротехніка та електротехнології») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін – Х. : ХНАМГ, 2012. – 48 с.

11. Форкун Я.Б. Методичні вказівки до практичних занять за темами «Лінійні електричні кола з негармонійними джерелами енергії», «Розрахунок трифазних кіл, що живляться негармонійними джерелами напруги» з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки" (для студентів усіх форм навчання напрямів 0906 - "Електротехніка" і 0922 - "Електроμηχανіка") / Я.Б. Форкун, С.М. Юрченко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2008. – 34 с.

12. Методичні вказівки до практичних занять за темою «Розрахунок лінійних електричних кіл з джерелами постійної напруги і струму» з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» (для студентів усіх форм навчання напрямів 6.050701 - "Електротехніка та електротехнології", 6.050702 - "Електроμηχανіка", 6.030601 - "Менеджмент") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін, Д. В. Тугай – Х. : ХНАМГ, 2009. – 43 с.

13. Форкун Я.Б. МВ до практичних занять за темою «Розрахунок лінійних електричних кіл з джерелами синусоїдної напруги і струму» з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки" (для студентів усіх форм навчання напрямів 6.050701 - "Електротехніка та електротехнології", 6.050702 - "Електроμηχανіка", 6.030601 - "Менеджмент") / Я.Б. Форкун, Д.В. Тугай ; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2009. – 47 с.

14. Методичні вказівки до практичних занять за темами «Перехідні процеси в лінійних електричних колах. Нелінійні кола» з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки" (для студентів усіх форм навчання напрямів 6.050701 - "Електротехніка та електротехнології", 6.050702 - "Електроμηχανіка", 6.030601 - "Менеджмент") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Форкун Я. Б., Капустін Г. В., Самошкін В. П., Тугай Д. В. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 37 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Рибалко М. П. Теоретичні основи електротехніки. Лінійні електричні кола: підручник / М. П. Рибалко, В. О. Есауленко, В. І. Костенко. - Донецьк: Новий світ, 2003. – 513 с.
2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник / Л. А. Бессонов. - М.: Гардарики, 2002. – 640 с.
3. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учебник / Л. А. Бессонов. - М.: Гардарики, 2001. – 317 с.
4. Основы теории цепей: Учебник для вузов / Г. В. Зевеке, П. А. Ионкин, Н. Н. Нетушил, П. И. Страхов. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 528 с.
5. Теоретические основы электротехники. 4-е издание, дополненное для самостоятельного изучения курса / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - Издательство «Питер», 2004.- Т.1 – 463 с. : ил., Т.2 – 576 с. : ил., Т.3 – 377 с. : ил.
6. Воробкевіч А. Ю. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки, ч.1. :навч. посібник. / А. Ю. Воробкевіч, О. І. Шегедін. - К. : «Магнолія плюс», 2004. - 224 с.

Допоміжна

1. Родзевич В.Є. Загальна електротехніка: Навч. Посібник для підготовки молодших спеціалістів / В.Є. Родзевич; К.: Вища школа, 1993. -183 с.
2. Воробкевіч А.Ю. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки, ч.1.: Навч. Посібник / А.Ю. Воробкевіч, О.І. Шегедін. - К. : «Магнолія плюс», 2004. - 224 с.
3. Шебес, М.Р. Задачник по теории линейных электрических цепей / М.Р. Шебес, М.В. Каблукова. - М.: «Высшая школа», 1990.– 544 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.toehelp.ru/theory/toe/contents.html>
2. <http://www.electrik.org>
3. Цифровий репозиторій ХНУМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua>
3. www.electrik.org/lesson/Golubev/default.htm