

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М.БЕКЕТОВА

Кафедра теоретичної та загальної електротехніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
електропостачання і освітлення міст


(Поліщук В.М.)
(ПІБ)
“ 22 ” 10 2014 року
М.П.
№0207/1151

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

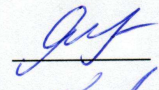
3.1.1, 3.1.2 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

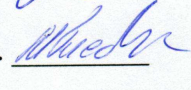
галузь знань 0507 «Електротехніка та електромеханіка»
напрямок підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології»
спеціальність «Електротехнічні системи електроживлення»
(для бакалавра – професійне спрямування)
факультет «Електропостачання і освітлення міст»

2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Робоча програма «Теоретичні основи електротехніки» для студентів
за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології»,
спеціальністю «Електротехнічні системи електроживлення».

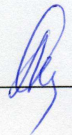
Розробники:

доцент кафедри теоретичної та загальної електротехніки Форкун Я.Б. 

доцент кафедри теоретичної та загальної електротехніки Глебова М.Л. 


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
електропостачання міст

Протокол від “ 08 ” 10 2014 року № 2

Завідувач випускової кафедри  (проф. Маляренко В.А.)

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

Методист НМВ  (Григорук Н.П.) “ 20 ” жовтня 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 16	Нормативна	Рік (роки) підготовки					
		2-й	3-й		2-й	3-й	
		Семестр(и)					
		3-й	4-й	5-й	4-й	5-й	6-й
Загальна кількість годин – 576	Галузь знань 0507 Електротехніка та електромеханіка Напрямок підготовки 6.050701 – Електротехніка та електротехнології	Лекції год:					
34		32	34	8	8	8	
Модулів – 3		Практичні, семінарські год.:					
		34	32	51	4	8	12
Змістових модулів (ЗМ) – 7		Лабораторні год.:					
		17	32	-	6	6	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5, 6, 5 самостійної роботи студента – 4,5; 6,375; 7,7	Спеціальність: Електротехнічні системи електроспоживання Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Самостійна робота год.:					
		77	102	131	144	176	196
		Індивідуальні завдання:					
		18	18	18	18	18	18
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання (ІЗ): 3 РГР		Вид контролю: екзамен					
	екз.	екз	екз	екз.	екз	екз	

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): для денної форми навчання – 46%
для заочної форми навчання – 10%

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;
- теорію електромагнітного поля, у якій розглядаються електромагнітні явища у нерухомих ізотропних середовищах;
- методи дослідження і розрахунку електромагнітних полів.

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 кругообігу;
- 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 576 годин – 16 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 вхідних 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 втрата напруги в лінії.

Тема 1.2.2. Резонанс в колах синусоїдного струму (резонанс напруг, резонанс струмів). Резонанс при послідовному і паралельному з'єднанні елементів кола. Коливання 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. Чотириполюсники.

Визначення і класифікація. Основні рівняння чотириполюсника (А-форма). Коефіцієнти чотириполюсника, зв'язок між коефіцієнтами. Способи визначення коефіцієнтів чотириполюсника. Характеристичний опір чотириполюсника. Постійна передача. Схеми заміщення пасивного чотириполюсника. Годографи (кругові й лінійні діаграми). Кругова діаграми 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 несинусої-

дних 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 диференціальний опори нелінійних елементів. Заміна нелінійного елементу лінійним опором і ЕРС.

Практичне застосування нелінійних елементів постійного струму. Основні поняття 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.

Модуль 3. Електромагнітне поле.

Змістовий модуль 3.1. Кола з розподіленими параметрами. Електростатичне поле. Електричне поле постійного струму.

Тема 3.1.1. Кола з розподіленими параметрами

Основні визначення. Рівняння однорідної двохпровідної лінії. Усталений режим в однорідній лінії. Характеристики однорідної лінії. Рівняння однорідної лінії в гіперболічній формі. Вхідний опір лінії. Коефіцієнт відбиття хвилі. Узгоджене навантаження лінії. Лінія без спотворень. Неробочий хід і коротке замикання лінії з втратами. Лінії без втрат. Стоячі хвилі. Застосування ліній без втрат.

Тема 3.1.2. Електростатичне поле

Загальні відомості про електромагнітне поле. Електричне поле нерухомих зарядів. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Поняття про об'ємний, поверхневий і лінійний заряди. Електричне поле об'ємного заряду, поверхневого заряду. Лінії вектора напруженості. Потік вектора та дивергенція вектора \vec{E} . Диференціальний оператор «набла». Теорема Остроградського. Теорема Гауса для однорідного середовища. Робота сил електричного поля. Зв'язок потенціалу з напруженістю поля. Рівняння Пуассона і Лапласа. Поляризація діелектриків. Вектор електричної індукції. Теорема Гауса в диференціальній та в інтегральній формі для неоднорідного середовища. Граничні умови в електростатичному полі. Провідник в електричному полі. Електрична ємність. Теорема про єдиний можливий розв'язок рівняння Лапласа. Метод дзеркальних зображень. Енергія електричного поля.

Тема 3.1.3. Електричне поле постійного струму

Електричний струм у провідному середовищі. Густина електричного струму. Закони Ома і Джоуля-Ленца в диференціальній формі. Закони Кірхгофа. Рівняння Лапласа для електричного поля у провідному середовищі. Граничні умови. Аналогія між електричним полем постійного струму і електростатичним полем.

Змістовий модуль 3.2. Магнітне поле постійного струму. Магнітне поле змінного струму. Плоскі електромагнітні хвилі. Поверхневий ефект.

Тема 3.2.1. Магнітне поле постійного струму

Електричне і магнітне поле як дві сторони єдиного електромагнітного поля. Індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара. Магнітний потік і його неперервність. Сили магнітного поля, які діють на заряд, що рухається та на провідник зі струмом. Ро-

тор векторної величини. Теорема Остроградського-Стокса. Вектор-потенціал магнітного поля. Намагнічування середовища. Напруженість магнітного поля. Закон повного струму в інтегральній формі. Загальні відомості про індуктивність і взаємодуктивність. Енергія магнітного поля. Граничні умови в магнітному полі.

Тема 3.2.2. Магнітне поле змінного струму

Визначення змінного електромагнітного поля. Струм зсуву. Рівняння неперервності змінного струму. Перше рівняння. Перше та друге рівняння Максвелла. Повна система рівнянь Максвелла. Граничні умови в електромагнітному полі. Баланс енергії електромагнітного поля. Вектор Пойтинга. Теорема Умова – Пойтинга. Електродинамічні потенціали. Рівняння Максвелла в комплексній формі запису. Теорема Умова - Пойтинга в комплексній формі. Рівняння електромагнітного поля в провідному середовищі.

Тема 3.2.3. Плоскі електромагнітні хвилі. Поверхневий ефект

Плоска електромагнітна хвиля. Поширення плоскої електромагнітної хвилі в однорідному провідному півпросторі. Глибина проникнення і довжина хвилі. Явище поверхневого ефекту. Змінний магнітний потік у плоскому листі. Електричний поверхневий ефект у прямокутній шині. Поверхневий ефект у циліндричному провіднику. Застосування теореми Умова-Пойтинга для визначення активного і внутрішнього індуктивного опору циліндричного проводу при змінному струмі.

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.	18	4	2	4	8	18	1,5	1	0,5	15
Тема 1.1.2.	25	6	2	6	11	25	1,5	1	1,5	21
Тема 1.1.3.	20	2	2	2	14	20	1	-	-	19
Разом за ЗМ 1.1.	63	12	6	12	33	63	4	2	2	55
Змістовий модуль 1.2. Властивості і методи розрахунку лінійних електричних кіл з джерелами синусоїдної напруги та струму										
Тема 1.2.1.	21	6	2	8	5	21	1,5	1	1	17,5
Тема 1.2.2.	18	4	3	4	7	18	1	1	0,5	15,5
Тема 1.2.3.	12	4	-	2	6	12	0,5	-	-	11,5
Тема 1.2.4.	10	4	2	2	2	10	-	-	-	10
Тема 1.2.5.	20	4	4	6	6	20	1	2	0,5	16,5
Разом за ЗМ 1.2.	81	22	11	22	26	81	4	4	2	71
Індивідуальне завдання (розрахунково-графічне завдання)										
Інд. завдання (ІЗ) РГР	18	-	-	-	18	18	-	-	-	18
Усього годин	162	34	17	34	77	162	8	6	4	144
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.	26	4	4	8	10	26	2	2	2	20
Тема 2.1.2.	25	6	6	4	9	25	1	-	1	23
Тема 2.1.3.	12	2	2	-	8	12	-	-	-	12
Разом за ЗМ 2.1.	63	12	12	12	27	63	3	2	3	55
Змістовий модуль 2.2. Перехідні процеси в лінійних електричних колах і методи їх розрахунку										
Тема 2.2.1.	31	6	10	6	9	31	2	2	2	25
Тема 2.2.2.	32	5	4	6	17	32	2	-	1	29
Тема 2.2.3.	18	3	-	2	13	18	-	-	-	18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Разом за ЗМ 2.2.	81	14	14	14	39	81	4	2	3	72
Змістовий модуль 2.3. Сталі процеси в нелінійних колах і методи їх розрахунку										
Тема 2.3.1.	18	3	6	3	6	19	0,5	2	2	14,5
Тема 2.3.2.	18	3	-	3	12	17	0,5	-	-	16,5
Разом за ЗМ 2.3.	36	6	6	6	18	36	1	2	2	31
Індивідуальне завдання (розрахунково-графічне завдання)										
Інд. завдання (ІЗ) РГР	18	-	-	-	18	18	-	-	-	18
Усього годин	198	32	32	32	102	198	8	6	8	176
МОДУЛЬ 3. Електромагнітне поле										
Змістовий модуль 3.1. Кола з розподіленими параметрами. Електростатичне поле. Електростатичне поле постійного струму										
Тема 3.1.1.	18	6	-	8	4	18	2	-	2	14
Тема 3.1.2.	36	4	-	8	24	36	1	-	2	33
Тема 3.1.3.	36	6	-	10	20	36	1	-	2	33
Разом за ЗМ 3.1.	90	16	-	26	48	90	4	-	6	80
Змістовий модуль 3.2. Магнітне поле постійного струму. Електромагнітне поле. Плоскі електромагнітні хвилі. Поверхневий ефект										
Тема 3.2.1.	36	6	-	10	20	36	1	-	2	33
Тема 3.2.2.	36	8	-	10	18	36	2	-	2	32
Тема 3.2.3.	36	4	-	5	27	36	1	-	2	33
Разом за ЗМ 3.2.	108	18	-	25	65	108	4	-	6	98
Індивідуальне завдання (розрахунково-графічне завдання)										
Інд. завдання (ІЗ) РГР	18	-	-	-	18	18	-	-	-	18
Усього годин	216	34	-	51	131	216	8	-	12	196

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.	2	0,5

1	2	3	4
1.1.2.	Розрахунок розгалужених кіл постійного струму за законами Кірхгофа. Складання балансу потужностей. Побудування потенціальної діаграми.	2	0,5
1.1.3.	Розрахунок розгалужених кіл постійного струму методом контурних струмів. Особливості методу.	2	0,25
1.1.4.	Розрахунок розгалужених кіл постійного струму методом вузлових потенціалів, двох вузлів. Особливості методу.	2	0,5
1.1.5.	Вхідні та взаємні провідності. Застосування заміни кількох паралельних віток, що містять ЕРС та опори, однією еквівалентною.	1	-
1.1.6.	Розрахунок розгалужених кіл постійного струму методом накладання. Розрахунок розгалужених кіл постійного струму методом еквівалентного генератора.	1	0,25
1.1.7.	Підсумкове заняття за темою „Закони та методи розрахунку кіл постійного струму”: контрольна робота.	2	-
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.	2	0,25
1.2.2.	Зображення синусоїдальних величин комплексними числами, форми запису комплексного числа, перехід від миттєвих значень до комплексних і навпаки.	2	0,25
1.2.3.	Розрахунок нерозгалужених кіл синусоїдального струму комплексним (символічним) методом. Баланс потужностей у колах однофазного синусоїдного струму.	2	0,25
1.2.4.	Розрахунок розгалужених кіл синусоїдального струму комплексним (символічним) методом. Побудування векторно-топографічної діаграми для кіл синусоїдного струму.	2	0,25

1	2	3	4
1.2.5.	Резонанс у нерозгалужених та розгалужених колах змінного струму (резонанс напруг і струмів).	2	0,25
1.2.6	Підсумкове заняття за темою: „Методи розрахунку кіл синусоїдного струму”: контрольна робота.	2	-
1.2.7.	Розрахунок кіл зі взаємною індуктивністю.	2	0,25
1.2.8.	Чотириполіусники. Визначення коефіцієнтів чотириполіусників. Побудування кругових діаграм.	2	-
1.2.9.	Трифазні кола змінного струму. Розрахунок симетричних режимів при з'єднанні навантаження зіркою та трикутником.	2	0,25
1.2.10.	Розрахунок несиметричних режимів при з'єднанні навантаження зіркою. Розрахунок несиметричних режимів при з'єднанні навантаження трикутником.	2	0,25
1.2.11.	Підсумкове заняття за темою: „Трифазні кола”, контрольна робота.	2	-
Разом за модулем 1		34	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.	1	0,5
2.1.2.	Розрахунок однофазних нерозгалужених кіл з несинусоїдними джерелами ЕРС.	2	0,5
2.1.3.	Розрахунок однофазних розгалужених кіл з несинусоїдними джерелами ЕРС.	2	1
2.1.4.	Потужності в однофазних колах з несинусоїдними джерелами ЕРС. Визначення коефіцієнтів, що характеризують форму несинусоїдної напруги (струму).	1	0,5
2.1.5.	Розрахунок трифазних кіл з несинусоїдними джерелами ЕРС.	4	0,5
2.1.6.	Підсумкове заняття за темою: „Електричні кола з періодичними негармонійними напругами і струмами”: контрольна робота.	2	-

1	2	3	4
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.	2	0,5
2.2.2.	Класичний метод розрахунку перехідних процесів у нерозгалужених колах постійного струму.	2	0,5
2.2.3.	Класичний метод розрахунку перехідних процесів у розгалужених колах постійного струму.	2	0,5
2.2.4.	Класичний метод розрахунку перехідних процесів у колах синусоїдного струму.	2	0,5
2.2.5.	Підсумкове заняття за темою „Класичний метод розрахунку перехідних процесів у колах постійного струму”: контрольна робота.	2	-
2.2.6.	Операторний метод розрахунку перехідних процесів у нерозгалужених колах постійного струму. Операторний метод розрахунку перехідних процесів у розгалужених колах постійного струму.	4	1
2.2.7.	Розрахунок перехідних процесів за допомогою інтеграла Дюамеля.	2	-
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.	1	0,5
2.3.2.	Розрахунок нерозгалуженого магнітного кола при постійному струмі.	1	0,5
2.3.3.	Розрахунок розгалуженого магнітного кола при постійному струмі.	2	1
Разом за модулем 2		32	8
Модуль 3. Електромагнітне поле			
Змістовий модуль 3.1. Кола з розподіленими параметрами. Електростатичне поле. Електричне поле постійного струму			
3.1.1.	Кола з розподіленими параметрами. Рівняння однорідної двохпровідної лінії. Усталений режим в однорідній лінії.	4	1

1	2	3	4
3.1.2.	Характеристики однорідної лінії. Рівняння однорідної лінії в гіперболічній формі. Вхідний опір лінії. Коефіцієнт відбиття хвилі. Узгоджене навантаження лінії.	2	0,5
3.1.3.	Лінія без спотворень. Лінії без втрат. Стоячі хвилі. Застосування ліній без втрат. Контрольна робота.	2	0,5
3.1.4.	Електростатичне поле. Електричне поле нерухомих зарядів. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Поняття про об'ємний, поверхневий і лінійний заряди. Електричне поле об'ємного заряду. Електричне поле поверхневого заряду.	2	0,5
3.1.5.	Електричне поле лінійного заряду. Лінії вектора напруженості. Потік вектора \vec{E} . Дивергенція вектора \vec{E} . Теорема Остроград-ського. Теорема Гауса для однорідного середовища.	2	0,5
3.1.6.	Робота сил електричного поля. Потенціал. Зв'язок потенціалу з напруженістю поля. Рівняння Пуассона і Лапласа. Вектор електричної індукції. Теорема Гауса в диференціальній формі для неоднорідного середовища.	2	0,5
3.1.7.	Теорема Гауса в інтегральній формі для неоднорідного середовища. Граничні умови в електростатичному полі. Провідник в електричному полі. Електрична ємність. Метод дзеркальних зображень. Енергія електричного поля.	2	0,5
3.1.8.	Електричне поле постійного струму. Електричний струм у провідному середовищі. Густина електричного струму. Закони Ома і Джоуля-Ленца в диференціальній формі.	6	1
3.1.9.	Закони Кірхгофа. Рівняння Лапласа для електричного поля у провідному середовищі. Граничні умови. Аналогія між електричним полем постійного струму і електростатичним полем.	4	1
Змістовий модуль 3.2. Магнітне поле постійного струму. Електромагнітне поле. Плоскі електромагнітні хвилі. Поверхневий ефект			

1	2	3	4
3.2.1.	Магнітне поле постійного струму. Електричне і магнітне поле як дві сторони єдиного електромагнітного поля. Індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара. Магнітний потік і його неперервність.	2	1
3.2.2.	Сили магнітного поля, які діють на заряд, що рухається. Сили магнітного поля, що діють на провідник зі струмом. Ротор векторної величини. Теорема Остроградського-Стокса. Вектор-потенціал магнітного поля.	4	0,5
3.2.3.	Намагнічування середовища. Напруженість магнітного поля. Закон повного струму в інтегральній формі. Загальні відомості про індуктивність і взаєміндуктивність. Енергія магнітного поля. Граничні умови в магнітному полі.	2	0,5
3.2.4.	Електромагнітне поле. Визначення змінного електромагнітного поля. Струм зсуву. Рівняння неперервності змінного струму. Перше рівняння Максвелла. Друге рівняння Максвелла. Повна система рівнянь Максвелла.	4	1
3.2.5.	Рівняння Максвелла в комплексній формі запису. Теорема Умова-Пойтинга в комплексній формі. Рівняння електро-магнітного поля в провідному середовищі.	2	1
3.2.6.	Плоскі електромагнітні хвилі. Поширення плоскої електромагнітної хвилі в однорідному провідному півпросторі. Глибина проникнення і довжина хвилі.	4	0,5
3.2.7.	Поверхневий ефект. Явище поверхневого ефекту. Змінний магнітний потік у плоскому листі. Електричний поверхневий ефект у прямокутній шині.	4	0,5
3.2.8.	Поверхневий ефект у циліндричному провіднику. Застосування теореми Умова-Пойтинга для визначення активного і внутрішнього індуктивного опору циліндричного проводу при змінному струмі.	3	1
Разом за модулем 3		51	12
Разом		117	24

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
1.1.3.	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 чотириполюсника»	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			

1	2	3	4
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	10	2
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	12	2
Змістовий модуль 2.3. Сталі процеси в нелінійних колах і методи їх розрахунку			
2.1.3.	Л.Р. – Дослідження нелінійних кіл постійного струму.	10	2
Разом за модулем 2		32	6
Разом		49	12

В 5 семестрі денної та 6 семестрі заочної форми навчання лабораторні роботи навчальним планом не передбачені.

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.	25	50
1.3.	Підготовка до виконання лабораторних робіт.	6	12
1.4.	Підготовка до захисту лабораторних робіт.	6	23
1.5.	Підготовка до захисту розрахунково-графічної роботи.	10	18
1.6.	Підготовка до практичних занять.	6	17
1.7.	Підготовка до контрольних робіт.	6	6
Разом за модулем 1		77	144
Модуль 2. Електричні кола з періодичними негармонійними напругами та струмами. Перехідні процеси в лінійних електричних колах.			

Сталі процеси в нелінійних колах			
1	2	3	4
2.1.	Виконання РГР.	18	18
2.2.	Опрацювання лекційного матеріалу.	32	76
2.3.	Підготовка до виконання лабораторних робіт.	8	15
2.4.	Підготовка до захисту лабораторних робіт.	12	20
2.5.	Підготовка до захисту розрахунково-графічної роботи.	18	25
2.6.	Підготовка до практичних занять.	8	12
2.7.	Підготовка до контрольних робіт.	6	10
Разом за модулем 2		102	176
Модуль 3. Електромагнітне поле			
3.1.	Виконання РГР.	18	18
3.2.	Опрацювання лекційного матеріалу.	50	86
3.3.	Підготовка до захисту розрахунково-графічної роботи.	20	34
3.4.	Підготовка до практичних занять.	27	32
3.5.	Підготовка до контрольних робіт.	16	26
Разом за модулем 3		131	196
Разом		310	516

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 дослідження 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.

Модуль 3

Розрахунково-графічна робота №3

«Розрахунок ємності та індуктивності лінії передачі»

Метою розрахунково-графічної роботи є розрахунок ємності та індуктивності повітряних ліній передач, довгі лінійні дроти яких протягнуті паралельно поверхні землі заданого рельєфу при знехтуванні впливом землі та знайдення похибки, що виникає при цьому припущенні; знайдення розподілення густини σ наведеного на поверхні землі електричного заряду, приймаючи для дротів двохпровідної лінійну густину заряду $\tau_1 = -\tau_2 = 10^{-8}$ Кл/м; побудування кривої зміни σ уздовж поверхні землі.

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									Підсум- ковий контроль (екзамен)	Су- ма
ЗМ 1			ЗМ 2					ІЗ		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	20%	30%	100%
7	9	4	7	7	5	5	6			
20%			30%							
70%										

Модуль 2

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

Модуль 3

Поточна атестація та самостійна робота							Підсум- ковий контроль (екзамен)	Су- ма
ЗМ 1			ЗМ 2			ІЗ		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	20%	30%	100%
10	12	13	12	11	11			
25%			25%					
70%								

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			D
60-63	задовільно		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 - "Електромеханіка") / 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 напрямів 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» і 6.050702 - «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін. – Х. : ХНАМГ, 2009. – 87 с.

3. Форкун Я. Б.. Текст лекцій з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» (частина 3) для студентів усіх форм навчання напряму підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» / Я. Б. Форкун, М. Л. Глєбова ; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2012. – 115 с.

4. 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 напрямів 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» і 6.050702 - «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 44 с.

5. 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 напрямів 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» і 6.050702 - «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 56 с.

6. 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 напрямів 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 6.050702 «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Я. Б. Фор-

кун, В. П. Самошкін; Г. В. Капустін - Х. : ХДАМГ, 2011. – 52 с.

7. 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 - "Електромеханіка") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін, С. М. Юрченко. – Х. : ХНАМГ, 2007. – 79 с.

8. 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 напряму 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.

9. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи за темою «Розрахунок складних кіл постійного і синусоїдного струму» з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки" (для студентів заочної форми навчання напрямків 0906 - "Електротехніка" і 0922 - "Електромеханіка") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін, С. М. Юрченко. – Х. : ХНАМГ, 2008. – 42 с.

10. 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 напрямків 6.050701 - «Електротехніка та електротехнології» і 6.050702 - "Електромеханіка") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін, С. М. Юрченко. – Х. : ХНАМГ, 2008. – 48 с.

11. 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.

12. 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 напрямків 0906 - "Електротехніка" і 0922 - "Електромеханіка") / Я.Б. Форкун, С.М. Юрченко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2008. – 34 с.

13. 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 напрямків 6.050701 - "Електротехніка та електротехнології", 6.050702 - "Електромеханіка", 6.030601 - "Менеджмент") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. : Я. Б. Форкун, В. П. Самош-

кін, Г. В. Капустін, Д. В. Тугай – Х. : ХНАМГ, 2009. – 43 с.

14. 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 - "Електромеханіка", 6.030601 - "Менеджмент") / Я.Б. Форкун, Д.В. Тугай ; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2009. – 47 с.

15. 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 - "Електромеханіка", 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. Воробкевич А. Ю. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки, ч.1. :навч. посібник. / А. Ю. Воробкевич, 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. Воробкевич А.Ю. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки, ч.1.: Навч. Посібник / А.Ю. Воробкевич, 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 ХНАМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua>
3. www.electrik.org/lesson/Golubev/default.htm

Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни
(назва)

за напрямом / спеціальністю підготовки
(залишіть потрібне)

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри
(на якій розроблена робоча програма)
..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” 201 _ року

Зав. випускової кафедри
(за належністю напрям / спеціальності)
..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” 201 _ року

Декан факультету
(за належністю напрям / спеціальності)
М.П.

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри
(на якій розроблена робоча програма)
..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” 201 _ року

Зав. випускової кафедри
(за належністю напрям / спеціальності)
..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” 201 _ року

Декан факультету
(за належністю напрям / спеціальності)
М.П.

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри
(на якій розроблена робоча програма)
..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” 201 _ року

Зав. випускової кафедри
(за належністю напрям / спеціальності)
..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” 201 _ року

Декан факультету
(за належністю напрям / спеціальності)
М.П.

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” 201 _ року