



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ. Ч.1

Шифр та назва спеціальності

171 – Електроніка

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Електроніка

Кафедра

Теоретичні основи електротехніки (137)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Професійна підготовка, обов'язкова

Семестр

3

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Литвиненко Світлана Анатоліївна

Lytvynenko.Svitlana@khpі.edu.ua

PhD зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», доцент кафедри ТОЕ

Автор 24 публікацій, основні дисципліни «Теоретичні основи електротехніки», «Теорія електричних кіл», "Теорія електричних та електронних кіл"

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

В рамках курсу розглядаються основні закони й методи розрахунку електричних кіл постійного та гармонійного струмів в усталеному режимі, на яких базуються практичні розрахунки електричних кіл різного призначення.

Мета та цілі дисципліни

Метою дисципліни є отримання студентами фундаментальних знань з основ теорії електричних кіл з зосередженими параметрами у сталих режимах при дії постійних, гармонічних та несинусоїдальних електричних сигналів в об'ємі, необхідному для вивчення профілюючих дисциплін та виконання досліджень в області, яка визначається спеціальністю «Електроніка».

Формат занять

Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

СК6. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у приладах, пристроях та системах електроніки за допомогою аналітичних методів, засобів моделювання, дослідних зразків та результатів експериментальних досліджень.

Результати навчання

Р2. Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференціальних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки.

Р3. Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.

Р4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміти основи твердотільної електроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисципліни: Вища математика ч1-ч4.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

В системі вивчення дисципліни з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисципліни на лекційних, практичних, лабораторних заняттях та консультаціях використовується комплекс методів навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемного викладу, частково-пошуковий, дослідницький.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Лінійні електричні кола постійного струму.

Лінійні електричні кола. Електричні кола постійного струму. Ідеальні та реальні джерела та їх схеми. Закони Ома і Кірхгофа.

Робота і потужність в колах постійного струму. Баланс потужностей. Розрахунок простих кіл.

Складні кола та їх розрахунок за допомогою законів Кірхгофа.

Метод контурних струмів. Метод накладання.

Метод вузлових потенціалів. Метод еквівалентного генератора.

Еквівалентні перетворення складних кіл. Передача потужності від активного двополюсника до пасивного. Узгодження джерела енергії з навантаженням.

Тема 2. Лінійні електричних кіл гармонійного струму.

Гармонічні електричні величини та їх основні параметри. Діюче та середнє значення струму.

Комплексне зображення гармонічних електричних величин. Закони Ома і Кірхгофа в комплексній формі. Комплексний опір елементів R, L, C.

Миттєва та середня потужність. Коливання реактивної потужності. Трикутник потужностей.

Комплексна форма обчислення потужності. Вимір активної потужності. Баланс потужностей у колах гармонічного струму.

Тема 3. Частотні характеристики електричних кіл

Комплексна частотна характеристика кола.

КЧХ кіл. Основні поняття.

Частотні характеристики типових кіл.

ЧХ кіл, що інтегрують.

ЧХ кіл, що диференціюють.

Послідовний коливальний контур

1. Поняття про резонанс.

2. Вхідні характеристики контуру.

Вибірні властивості послідовного коливального контуру.

1. Передатні характеристики контуру.

2. Способи підключення навантаження до послідовного контуру.

Паралельний коливальний контур.

1. Умови та ознаки резонансу в паралельному коливальному контурі.

2. Вхідні характеристики контуру I виду

Складні коливальні контури.

1. ЧХ складних коливальних контурів.

2. Вибірні властивості паралельних коливальних контурів.

Магнітний потік та потокозчеплення. Магнітне поле двох контурів. Узгоджений та зустрічний магнітний зв'язок. ЕРС само- та взаємоіндукції. Розв'язання магнітних зв'язків.. Зв'язані коливальні контури.. Резонанси у системах зв'язаних коливальних контурів.

Теми практичних занять

- Тема 1. Аналіз потужностей в колах постійного струму.
- Тема 2. Розрахунок кіл методом рівнянь Кірхгофа, контурних струмів.
- Тема 3. Розрахунок кіл методом вузлових потенціалів, методом еквівалентного генератора.
- Тема 4. Аналіз комплексних опорів елементів R, L, C.
- Тема 5. Розрахунок розгалужених кіл гармонічного струму.
- Тема 6. Розрахунок комплексних частотних характеристик кіл.
- Тема 7. Розрахунок кіл змінного струму за наявності резонансу.
- Тема 8. Розрахунок частотних характеристик складних коливальних контурів.

Теми лабораторних робіт

- Дослідження простих лінійних електричних кіл постійного струму.
- Дослідження режимів роботи джерел електричної енергії.
- Дослідження методу еквівалентного генератора в колах постійного струму.
- Дослідження передачі потужності від активного двополюсника до пасивного.
- Дослідження співвідношень миттєвих значень змінних струмів та напруг (2 частини).
- Дослідження частотних характеристик типових кіл.
- Дослідження резонансу напруг.

Самостійна робота

Самостійне вивчення матеріалу за темами «Аналіз електричних кіл при негармонічних джерелах живлення», «Символічний метод розрахунку лінійних електричних кіл», виконання розрахункової роботи за темами "Розрахунок лінійних електричних кіл постійного струму", "Розрахунок лінійних електричних кіл гармонічного струму". Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, підручники) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

«Основна література»

1. ДСТУ 2843–94 Електротехніка. Основні поняття. Терміни та визначення.
2. ДСТУ 3120–95 Електротехніка. Літерні позначення основних величин. Зі зміною № 1, поправками.
3. ДСТУ 7302 : 2013 Статична електрика. Терміни та визначення основних понять.
4. Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола: навч. посібник / В.С. Маляр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 312 с.
5. Мадьяров, В. Г. Теоретичні основи електротехніки. Частина 1 : конспект лекцій / Карпов Ю. О., Магас Т. Є., Мадьяров В. Г. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 154 с.
6. Теорія електричних кіл та сигналів. Основи розрахунку електричних кіл : конспект лекцій / укладачі: О. М. Кобяков, І. Є. Бражник. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 168с.
7. Осадчук О. В. Теорія електричних кіл і сигналів. Частина 1 : навчальний посібник / О. В. Осадчук, О. С. Звягін. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 152 с.
8. Основи теорії електричних кіл [Текст] : Підручник. У 3 кн. Кн.2 / Гумен М.Б., Гуржій А.М., Співак В.М. ; За ред. М.Б.Гумена. – Київ : Вища школа, 2003. – 358 с.
9. Титаренко М. В. Електротехніка. - Київ : Кондор , 2018 . - 238 с.
10. Мількевич Є. О., Максюта Д. В., Карлов В. Д. Основи теорії кіл. Аналіз лінійних та нелінійних кіл в перехідному та усталеному режимі: Навчальний посібник. – Харків: ХУПС, 2005, Ч. 2. – 268 с.

«Додаткова література».

11. Теорія електричних та магнітних кіл: конспект лекцій у 5-ти частинах / Укладач А.В. Булашенко. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – Ч.4. – 181с.
12. Коруд В. І., Гамола О. Є., Малинівський С. М. Електротехніка. Підручник. – Львів: Магнолія плюс, СПД ФО В. М. Піча, 2005. – 447с.
13. Байдак Ю. В. Основи теорії кіл: навчальний посібник / Ю.В. Байдак. – К. : Вища школа. : Слово, 2009. – 274 с.
14. Бобало Ю.Я. та ін. Основи теорії електронних кіл: Підручник (друге видання: доопрацьоване і доповнене) / Ю.Я. Бобало, Б.А. Мандзій, П.Г. Стахів, Л.Д. Писаренко, Ю.І. Якименко; За ред. проф. Ю.І. Якименка. – Київ: Видавництво Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», 2011. – 332 с.
15. Теорія електричних кіл: Розрахунок лінійних електричних кіл постійного струму. Алгоритми й приклади розв'язування задач та самостійна робота студентів [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», освітньої програми «Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: М.Ю. Артеменко, К.С. Дрозденко – Електронні текстові дані (1 файл: 2,07 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 99 с.
16. Воробкевич, А. Ю. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки / А. Ю. Воробкевич, О. І. Шегедин, В. С. Маляр, Р. Я. Совин. – К.: Магнолія Плюс, 2004. – 224 с.
17. Теоретичні основи електротехніки : навчальний посібник / О. В. Китаєв. – Київ : НМК ВО, 1990. – 128 с.
18. Методичні вказівки з виконання розрахунково-графічного завдання за темою "Розрахунок лінійних електричних кіл гармонійного струму" : з дисциплін "Теоретичні основи електротехніки", "Теорія електричних та магнітних кіл", "Теорія електричних кіл" : для студ. спец. 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології", 171 "Електроніка" / уклад. М. М. Резинкіна [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2019. – 44 с
19. Методичні вказівки з виконання розрахунково-графічного завдання за темою "Розрахунок лінійних електричних кіл постійного струму" : з курсів "Теоретичні основи електротехніки", "Теорія електричних та магнітних кіл", "Теорія електричних кіл" : для студ. спец. 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології", 171 "Електроніка" / уклад. М. М. Резинкіна [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2019. – 44 с.
20. Методичні вказівки для підготовки до практичних занять за темою "Частотні характеристики лінійних електричних кіл" : з дисциплін "Теорія електричних кіл та сигналів", "Теорія електричних кіл", "Теорія електромагнітних кіл", "Основи електротехніки та електроніки" : для студентів спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології", 171 "Електроніка", 152 "Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка", 123 "Комп'ютерна інженерія" / уклад.: А. М. Борисенко, Б. І. Кубрик, С. А. Литвиненко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2020. – 24 с.
21. Методичні вказівки до самостійної роботи за темою "Частотні характеристики лінійних електричних кіл" : з дисциплін "Теорія електричних кіл та сигналів", "Теорія електричних кіл", "Теорія електромагнітних кіл", "Основи електротехніки та електроніки" : для студентів спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології", 171 "Електроніка", 152 "Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка", 123 "Комп'ютерна інженерія" / уклад.: М. М. Резинкіна [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2020. – 48 с.
22. ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ «Кола постійного струму» по курсах кафедри «Теоретичні основи електротехніки» для студентів електротехнічних спеціальностей денної та заочної форм навчання /Укладачі: Самсонов В.П., Киселева Г.М., Литвиненко С.А., Борисенко А.М., Сосіна О.В., Кубрик Б.І. – Харків. : НТУ "ХПІ", 2014. 92 с.



Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складається з оцінок таких видів роботи:
контрольні роботи – 10 %, лабораторні роботи – 10 %, розрахункова робота – 20 %, іспит – 60 %.
Іспит: 2 питання з теоретичного матеріалу + розв'язання задачі.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
теоретичні основи
електротехніки
Іван КОСТЮКОВ

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Ольга БУТОВА