



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Теоретичні основи електротехніки, ч.1

Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка, та електромеханіка

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Електромеханіка

Кафедра

Теоретичні основи електротехніки (137)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Обов'язкова

Семестр

3

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Кропачек Ольга Юріївна

Kropachek.Olga@khp.edu.ua

Доктор наук, професор, професор кафедри теоретичних основ електротехніки НТУ «ХП»

Досвід роботи – 20 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць.

Основні курси: "Теоретичні основи електротехніки ч.1,2", "Теорія електромагнітного поля", "Електротехніка"

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс «Теоретичні основи електротехніки ч.1» розвиває знання та навички, необхідні для вивчення профільюючих дисциплін та виконання досліджень в області, яка визначається спеціальністю. В ході курсу студенти отримують фундаментальні знання та основи теорії електромагнітних кіл з зосередженими параметрами у сталих режимах при дії постійних, гармонійних та несинусоїдальних електричних сигналів.

Мета та цілі дисципліни

Оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками, які необхідні при розрахунку, аналізі та синтезі електромагнітних кіл, які необхідні для вивчення профільюючих дисциплін та виконання досліджень в області, яка визначається спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», а також подальшого вивчення курсу «Теоретичні основи електротехніки ч.2».

Формат занять

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

Компетентності

- K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- K07. Здатність працювати в команді.
- K08. Здатність працювати автономно.
- K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.
- K18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища

Результати навчання

- ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
- ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефхівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.
- ПР15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.
- ПР18. Уміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 48 год., практичні заняття - 16 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 100 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Вища математика», «Фізика»

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. Кола постійного струму

Основні поняття електричного поля. Потенціал, напруга, струм, електрорухома сила (е.р.с.).

Закон Ома для гілки без джерела е.р.с. закон Ома для гілки з джерелом е.р.с.

Закони Кірхгофа. Джерела е.р.с. і струму. Баланс потужностей в електричних колах.

Розрахунок простих електричних кіл. Розрахунок складних електричних кіл за законами Кірхгофа.

Розрахунок складних кіл методом контурних струмів. Метод суперпозиції.
Розрахунок складних кіл методом вузлових потенціалів.
Теорема про активний двополюсник (теорема Тевенена, метод еквівалентного генератора).
Перетворення схеми «зірка» в схему «трикутник» і навпаки Передача енергії від активного двополюсника до пасивного.
Аналіз нелінійних кіл постійного струму. Означення нелінійних кіл та основні методи їх розрахунку.

Тема 2. Однофазні лінійні кола гармонійного струму

Основні поняття змінного струму. Закон електромагнітної індукції. Індуктивність, ємність. Енергія електричного та магнітного поля. Квазістаціонарний струм.
Основні характеристики змінного струму. Амплітуда, ефективне, середнє та миттєве значення. Коефіцієнт амплітуди та форми. Зображення синусоїдних сигналів за допомогою векторів, що обертаються.
Елементарне коло змінного струму та його інтегро-диференціальне рівняння.
Закон Ома для кіл синусоїдального струму та особливості його використання при наявності активного опору, індуктивності та ємності.
Розрахунок найбільш простих кіл змінного струму при послідовному, паралельному та послідовно - паралельному з'єднаннях з використанням закону Ома.
Символічний метод розрахунку лінійних кіл гармонійного струму (метод комплексних амплітуд). Основні відомості з теорії комплексних чисел. Зображення синусоїдальних функцій часу за допомогою комплексних чисел та векторів у комплексній площині. Диференціювання та інтегрування комплексів, що відображають синусоїдні сигнали.
Закон Ома та Кірхгофа в комплексній формі і їх використання для розрахунку кіл синусоїдального струму.
Поняття про векторну та топографічну векторну діаграми, особливості їх побудовання. Явище резонансу. Резонанс при послідовному з'єднанні (резонанс напруг). Частотні характеристики та резонансні криві.
Резонанс при паралельному з'єднанні (резонанс струмів). Частотні характеристики та резонансні криві. Особливості резонансу при відсутності та наявності активного опору в гілках кола.
Поняття про взаємну індуктивність. Узгоджене та зустрічне з'єднання індуктивних компонентів. Коефіцієнт магнітного зв'язку. Еквівалентна індуктивність при послідовному та паралельному з'єднанні. Розрахунок при послідовному з'єднанні. Векторна діаграма при узгодженому та зустрічному з'єднанні.
Розрахунок кіл при паралельному з'єднанні. Метод магнітної розв'язки. Розрахунок складних кіл за допомогою законів Кірхгофа та методом контурних струмів.
Повітряний трансформатор та його векторна діаграма.

Тема 3. Трифазні кола синусоїдального струму

Основні поняття. Трифазні системи, е.р.с., струмів напруг. Симетричні та несиметричні трифазні кола та їх властивості. З'єднання «зіркою» та «трикутником». Розрахунок симетричних трифазних кіл та побудова топографічних векторних діаграм.
Несиметричні трифазні кола та їх розрахунок при з'єднанні «зіркою» та «трикутником» при відсутності та наявності опору в лінії електропередачі. Побудова топографічних векторних діаграм.
Крайні випадки несиметрії в трифазних колах, основні співвідношення та топографічні векторні діаграми. Потужність у трифазних колах та її вимірювання.
Магнітне поле, що обертається, та його отримання за допомогою однофазних та трифазних струмів.
Метод симетричних складових та його використання для розрахунку несиметричних трифазних кіл.
Однофазні кола несинусоїдального струму та основні методи їх розрахунку. Вплив параметрів кола на форму струму та напруги. Метод еквівалентних синусоїд. Потужність в колах негармонійного струму. Розрахунок кіл негармонійного струму різними методами та порівняння їх результатів.
Гармонійні складові високого порядку у трифазних колах та особливості їх дії при з'єднанні «зіркою» та «трикутником».

Теми практичних занять

Тема 1. Дослідження і розрахунок простих лінійних електричних кіл постійного струму.

Тема 2. Розрахунок складних лінійних електричних кіл постійного струму.

Використання для розрахунку складних лінійних електричних кіл законів Кірхгофа та метода контурних струмів

Тема 3. Розрахунок складних лінійних електричних кіл постійного струму.

Використання для розрахунку складних лінійних електричних кіл метода вузлових потенціалів

Тема 4. Розрахунок складних лінійних електричних кіл постійного струму.

Використання для розрахунку складних лінійних електричних кіл принципу суперпозиції та метода еквівалентного генератора

Тема 5. Розрахунок лінійних електричних кіл змінного струму

Використання закону Ома для розрахунку простих кіл синусоїдального струму. Побудова діаграм миттєвих значень струмів і напруг.

Тема 6. Розрахунок лінійних електричних кіл синусоїдального струму

Використання методу комплексних амплітуд для розрахунку послідовного, паралельного та послідовно - паралельного з'єднань. Побудова векторних діаграм

Розрахунок кіл синусоїдального струму з перевіркою балансу потужностей. Застосування ватметра для вимірювання активної потужності.

Тема 7. Розрахунок лінійних електричних кіл синусоїдального струму з магнітним зв'язком

Використання для розрахунку складних лінійних електричних кіл з магнітним зв'язком законів Кірхгофа та методу магнітної розв'язки. Побудова векторних та топографічних діаграм.

Тема 8. Розрахунок трифазних кіл

Розрахунок симетричних трифазних кіл при з'єднанні «зіркою» та «трикутником». Побудова векторних-топографічних діаграм.

Розрахунок несиметричних трифазних кіл при різноманітних типах з'єднання. Побудова векторних-топографічних діаграм.

Теми лабораторних робіт

Лабораторне заняття 1

Експериментальне дослідження простих лінійних кіл постійного струму.

Лабораторне заняття 2

Дослідження режимів роботи джерел електричної енергії

Лабораторне заняття 3

Закони Кірхгофа в колах постійного струму

Лабораторне заняття 4

Принцип суперпозиції в колах постійного струму.

Лабораторне заняття 5

Дослідження теореми про еквівалентний генератор в колах постійного струму.

Лабораторне заняття 6

Дослідження принципу взаємності в колах постійного струму.

Лабораторне заняття 7

Передача енергії від активного двополюсника до пасивного

Лабораторне заняття 8

Нерозгалужені кола синусоїдального струму

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання за темами "Розрахунок лінійних кіл постійного струму" з використанням методів контурних струмів, вузлових потенціалів, еквівалентного генератора, суперпозиції та "Розрахунок лінійних кіл гармонійного струму" з використанням методу комплексних амплітуд. Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт.

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

Література та навчальні матеріали

Базова 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. Осадчук О. В. Теорія електричних кіл і сигналів. Частина 1 : навчальний посібник / О. В. Осадчук, О. С. Звягін. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 152 с.
6. Мількевич Є. О., Максютя 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.
7. Байдак Ю. В. Основи теорії кіл: навчальний посібник / Ю.В. Байдак. – К.: Вища школа. : Слово, 2009. – 274 с.
8. Коруд В. І., Гамола О. Є., Малинівський С. М. Електротехніка. Підручник. – Львів: Магнолія плюс, СПД ФО В. М. Піча, 2005. – 447 с.

Допоміжна література

1. Мадьяров, В. Г. Теоретичні основи електротехніки. Частина 1 : конспект лекцій / Карпов Ю. О., Магас Т. Є., Мадьяров В. Г. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 154 с.
2. Теорія електричних кіл та сигналів. Основи розрахунку електричних кіл : конспект лекцій / укладачі: О. М. Кобяков, І. Є. Бражник. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 168 с.
3. Теоретичні основи електротехніки: навчальний посібник / О. В. Китаєв. – К.: НМК ВО, 1990. – 128 с.
4. 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.
5. Перхач В.С. Теоретична електротехніка. Лінійні кола. – К.: "Вища школа", 1992. – 439 с. +

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складається з оцінок таких видів роботи:

- контрольні роботи – 20 %,
- лабораторні роботи – 10 %,
- розрахункова робота – 30 %,
- іспит – 40 %.

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

31.08.2023, підпис

Завідувач кафедри
теоретичних основ
електротехніки
Іван КОСТЮКОВ

31.08.2023, підпис

Гарант ОП
Олена ЮР'ЄВА

