


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра № 305 «Мехатроніки та електротехніки»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2


(підпис) Д.М. Кравцовий
(ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2024 р.
(підпис) (ініціали та прізвище)

**СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Теоретичні основи електротехніки (частина 1)

Галузь знань: 14 Електрична інженерія

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма: Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 1 вересня 2024 року

Харків – 2024 р.

Розробник: Соловей І.М., к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)



Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри _____

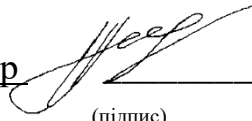
№ 305 «Мехатроніки та електротехніки»

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2024р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Р.М. Тріщ

(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. 339



(підпис)

Микола Тодоров

(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача

ПІБ: Соловей Іван Михайлович

Посада: доцент кафедри мехатроніки та електротехніки

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: *Теоретичні основи електротехніки.*

Напрями наукових досліджень:

застосування електротехнологій в об'єктах енергетики

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 3

Обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС/ 150 годин, у тому числі аудиторних – 72 год., самостійної роботи здобувачів – 78 год.

Форма здобуття освіти – денна

Дисципліна – обов'язкова

Види навчальної діяльності – лекції, практичні заняття, самостійна робота

Види контролю – модульний контроль, іспит

Мова викладання – українська

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: викладання дисципліни полягає у формуванні системи теоретичних знань для фундаментальної електротехнічної підготовки здобувачів вищої освіти, необхідної для вивчення послідуєчих дисциплін спеціальності.

Предметом вивчення курсу є електромагнітні явища та їх прикладне використання в системі виробництва, передачі і застосування електричної енергії, в галузях електромеханіки, електротехнології, електроніки, автоматики, телемеханіки, інформаційно - вимірювальної і обчислювальної техніки.

Завдання: вивчення однієї з форм матерії - електромагнітного поля і його проявів у різноманітних технічних пристроях, засвоєння сучасних методів моделювання електромагнітних процесів, методів аналізу і синтезу електричних кіл, електричних і магнітних полів, знання яких необхідне для профілю спеціальності.

Компетентності, які набуваються:

інтегральна:

ІК. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування методів і принципів комп'ютерно-інтегрованого управління енергетичними процесами і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

загальні:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- ЗК07. Здатність працювати в команді та автономно

фахові:

- ФК01. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків;
- ФК02. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки, а також комп'ютерне програмне забезпечення для аналізу і синтезу комп'ютерно-інтегрованих систем управління;
- ФК03. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій.
- ФК04. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики
- ФК05. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу;

ФК06. Здатність виконувати аналіз енергетичних об'єктів на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу комп'ютерно-інтегрованих систем управління.

- ФК08. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів систем управління в енергетиці на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик;
- ФК13. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища;
- ФК14. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування;

Очікувані результати навчання:

В результаті вивчення дисципліни «Теоретичні основи електротехніки. Частина 1» студент повинен

знати:

- закони електротехніки;
- закономірності електромагнітної взаємодії між елементами у електричних колах;
- закони Кірхгофа. Заземлення однієї точки схеми. Потенціальна діаграма.
- перетворення енергії в електричному колі. Робота та потужність. Баланс потужності
- сучасні методи розрахунку електромагнітних процесів у колах та електротехнічних пристроях;
- методи аналізу і синтезу кіл з різними параметрами джерел електричної енергії та властивостями елементів кіл;

вміти:

- пояснювати фізичний зміст законів електротехніки;
- самостійно проводити експериментальні дослідження електромагнітних процесів в електротехнічних пристроях та режимів роботи електричних кіл;
- виконувати розрахунки режимів роботи електричних кіл;
- розв'язувати задачі синтезу кіл із заданими характеристиками;
- виконувати програмні продукти на ПК в електротехнічних розрахунках.

Пререквізити: дисципліна «Теоретичні основи електротехніки. Частина1» базується на результатах навчання, отриманих при вивченні дисциплін «Фізика» та «Математичний аналіз», «Електроматеріалознавство».

Кореквізити: дисципліна «Теоретичні основи електротехніки. Частина1» забезпечує дисципліни: «Теоретичні основи електротехніки. Частина2», «Електричні машини», «Електроніка та мікросхемотехніка», «Електричні апарати», «Електричні системи та мережі», «Електрична частина станцій та підстанцій».

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Електричні кола постійного струму

Тема 1. Вступ. Основні поняття та елементи електричних кіл

Форми занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 2 год.

Теми лекційних занять. Короткі відомості з історії розвитку електротехніки. Місце і роль дисципліни в системі підготовки фахівців. Мета і задачі дисципліни. Термінологія в електротехніці. Літерні позначення електричних і магнітних величин. Зв'язок теорії електромагнітного поля та теорії електричних кіл.

Тема 2. Електричне поле і ємність.

Форми занять: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми лекційних занять. Енергія і механічний прояв електричного поля. Взаємне перетворення енергії електричного поля і механічної енергії. Властивості з'єднання конденсаторів

Теми лабораторних занять. Дослідження послідовного, паралельного та змішаного з'єднання електроспоживачів.

Теми практичних занять. Розрахунок послідовного та паралельного з'єднання конденсаторів.

Тема 3. Магнітне поле та індуктивність електричних контурів.

Форми занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 2 год.

Теми лекційних занять. Енергія і механічний прояв магнітного поля. Взаємне перетворення енергії магнітного поля і механічної енергії.

Тема 4. Явище та види електричного струму.

Форми занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 2 год.

Теми лекційних занять. Сторонні електрорушійні сили. Закони постійного струму в диференціальній формі. Рівняння неперервності електричного струму. Електричний опір, потенціал, напруга.

Тема 5. Електричне коло та його елементи.

Форми занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми лекційних занять. Умовні графічні позначення елементів кола. Еквівалентні схеми для джерел енергії. Керовані джерела електрорушійної сили і струму. Закон Ома: для ділянки кола з опором, ділянки з опором та джерелом електрорушійної сили (ЕРС), замкненого контуру

Теми лабораторних занять. Дослідження розгалуженого кола постійного струму з двома джерелами е.р.с..

Тема 6. Перетворення енергії в електричному колі постійного струму.

Форми занять: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми лекційних занять. Робота та потужність постійного струму. Баланс потужностей. Передача енергії від джерела до споживача.

Теми лабораторних занять. Передача енергії від джерела до споживача..

Теми практичних занять. Розгортання електричних кіл постійного струму методом згортання кола.

Тема 7. Розгалужені електричні кола з джерелами ЕРС та струму.

Форми занять: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лекційних занять Перетворення схем електричних кіл. Закони Кірхгофа. Безпосереднє застосування законів Кірхгофа для розрахунку режимів роботи кіл. Еквівалентні перетворення в колах з джерелами ЕРС та джерелами струму. Потенціальна діаграма..

Теми лабораторних занять. Дослідна перевірка методу накладання..

Теми практичних занять. Розрахунок розгалуженого електричного кола постійного струму методом вузлової напруги.

Тема 8. Методи розрахунку розгалужених електричних кіл.

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 4 год.

Теми лекційних занять. Метод вузлових напруг. Метод контурних струмів. Принцип накладання. Властивість взаємності в колі. Моделювання розгалужених кіл постійного струму на ПЕОМ.

Теми практичних занять. Розрахунок розгалуженого електричного кола постійного струму методом контурних рівнянь.

Модульний контроль.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Електричні кола змінного струму

Однофазні кола змінного струму

Тема 9. Явища у колах змінного струму

Форми занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 2 год.

Теми лекційних занять. Закон електромагнітної індукції, потокозчеплення, самоіндукція, індуктивність. Явище взаємоіндукції.

Тема 10. Змінний періодичний струм.

Форми занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 4 год.

Теми лекційних занять. Отримання синусоїдної ЕРС. Характеристики синусоїдних величин. Зображення синусоїдних величин у вигляді векторів обертання. Загальна ідея символічного методу

Теми лабораторних занять. Дослідження нагрівання елементів електричних апаратів. Дослідження динамічної стійкості шин.

Тема 11. Аналіз процесів у простому колі синусоїдного струму.

Форми занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 2 год.

Теми лекційних занять. Миттєва потужність кола. Різниця фаз напруги і струму, поняття про топографічну діаграму напруг.

Тема 12. Розрахунок складного кола змінного струму за допомогою символічного методу.

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 4 год.

Теми лекційних занять. Розрахунок кола синусоїдного струму методом провідностей. Активна, реактивна та повна потужність у колах синусоїдного струму. Баланс потужностей

Теми практичних занять. Розрахунок послідовно з'єднаних активних і реактивних елементів у колі змінного синусоїдального струму

Тема 13. Загальні положення про резонанс.

Форми занять: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми лекційних занять. Резонанс напруг. Резонанс струмів Енергетичні процеси при резонансі. Резонансні режими у розгалужених колах.

Спад та втрати напруги в лінії змінного струму. Шляхи підвищення коефіцієнту потужності Економічні переваги від підвищення коефіцієнту потужності.

Теми лабораторних занять. Дослідження електричного з послідовним з'єднанням реактивних елементів. Резонанс напруг. Дослідження електричного з паралельним з'єднанням реактивних елементів. Резонанс струмів

Теми практичних занять. Розрахунок розгалуженого електричного кола змінного струму символічним методом.

Трифазні електричні кола змінного струму

Тема 14. Генератор трифазної ЕРС. Сполучення "зіркою" та "трикутником"

Форми занять: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лекційних занять. Симетричний режим роботи трифазних кіл. З'єднання елементів трифазного кола за схемами "зірка" та "трикутник". Симетричні і несиметричні режими роботи. Три - та чотирипровідні кола. Фазні і лінійні струми та напруги при симетричних навантаженнях. Потужність трифазного кола.

Теми лабораторних занять. Дослідження режимів робота трифазної системи споживачів, з'єднаних зіркою..

Теми практичних занять. Розрахунок трифазних електричних кіл при з'єднанні зіркою та трикутником при симетричному навантаженні фаз

Тема 15. Несиметричний режим роботи трифазних кіл.

Форми занять: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лекційних занять Фазні і лінійні струми та напруги при несиметричних навантаженнях. Потужності трифазного кола...

Теми лабораторних занять. Дослідження режимів робота трифазної системи споживачів, з'єднаних трикутником.

Теми практичних занять. Розрахунок трифазних електричних кіл при з'єднанні зіркою при несиметричному навантаженні фаз.

Тема 16 Обертове магнітне поле у багатофазній системі.

Форми занять: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 2 год.

Теми лекційних занять. Принцип дії трифазного двигуна. Метод симетричних складових. Застосування методу симетричних складових до аналізу режимів роботи трифазних кіл. Поняття про фільтри симетричних складових.

Модульний контроль.

5. Індивідуальні завдання

Навчальним планом передбачена розрахунково -графічна робота за темою «Аналіз електричних кіл однофазного змінного струму»

6. Методи навчання

Проведення аудиторних занять (лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, модульний контроль), індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни на практичних заняттях, письмових модульних контролів, фінальний контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання лабораторних робіт	0...3	6	0...18
Виконання і захист практичних робіт	0...4	4	0...16
Модульний контроль	0...5	1	0...5

Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання лабораторних робіт	0...3	6	0...18
Виконання і захист практичних робіт	0...3	4	0...12
Модульний контроль	0...5	1	0...5
Виконання і захист РГР	0...10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань та задачі (практичне завдання). Максимальна кількість балів за одне теоретичне запитання – 30 балів. Максимальна кількість балів за практичне завдання – 40 балів.

При складанні семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні завдання.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні завдання в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у цих завданнях.

Відмінно (90 - 100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

9. Політика навчального курсу

Пропущені заняття та невиконані завдання відпрацьовуються здобувачами протягом семестру, в якому вивчається дисципліна під час самостійної роботи. Захист завдань здійснюється на щотижневих консультаціях викладача.

Завдання, які видаються здобувачу є унікальними та ґрунтуються виключно на навчально-методичних матеріалах, розроблених та надрукованих викладачем.

10. Методичне забезпечення

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни:

[https://library.khai.edu/;](https://library.khai.edu/)

[https://mentor.khai.edu/.](https://mentor.khai.edu/)

11. Рекомендована література

Базова

4. Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка: Навч. посібник. – К: Каравела, 2006. – 376 с.
5. Паначевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка: Підручник. 3-є вид. – К.: Каравела, 2012. – 296 с.
6. Паначевний Б.І. Курс електротехніки. Підручник. – Харків: Торнадо, 1999. – 288с.
7. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник / Ю. О. Карпов, С. Ш. Каців, В. В. Кухарчук, Ю. Г. Ведміцький ; під ред. Проф. Ю. О. Карпова. Вінниця : ВНТУ, 2011, 377с.
8. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних електричних колах : навчальний посібник / В. В. Василенко, А. В. Павлюк. К. 2015. 275с.
9. Карпов Ю.О., Каців С.Ш., Кухарчук В.В. Теоретичні основи електротехніки. Комп'ютерні розрахунки та моделювання лінійних електричних кіл: навч. посібник. - Рек. МОН. Херсон : ОЛДПЛЮС, 2016. – 210 с.

Допоміжна

- 1 Технічна електродинаміка, науковий журнал. Національна академія наук України. Інститут електродинаміки НАН України.

- 2 Phillip, E. Book/Definitions [Electronic resource]: electrical engineering dictionary / E. Phillip, A. Laplante. - Boca Raton : CRC Press, 2000. - 751 p.
- 3 Тверитникова О.Є. Електротехнічна галузь України другої половини ХХ ст.: напрями розвитку і здобутки: монографія. – Харків: ТОВ «Тім Пабліш Груп», 2017. – 500 с.

12. Інформаційні ресурси

1. <http://er.nau.edu.ua:8080/bitstream/NAU/>. Приклади розрахунку електричних кіл постійного струму
2. Сайт кафедри: <https://k305.khai.edu>.