

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14 “Електрична інженерія”
зі спеціальності 142 “Енергетичне машинобудування”
спеціалізації “Холодильні машини і установки”**

“Електротехніка та електроніка”

**120 год./ 4 кредити ЕКТС
(30 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять)**

Навчальний контент

5-й семестр

Модуль 1. Основи електротехніки

Тема 1. Електричні величини, елементи та закони електричних кіл

Тема 2. Основні методи розрахунку електричних кіл.

Тема 3. Гармонійні коливання в електричних колах

Тема 4. Трифазні електричні кола та електричні машини

Тема 5. Комутація та перехідні процеси в електричних колах

Модуль 2. Основи електроніки

Тема 6. Дискретні елементи електроніки

Тема 7. Аналогові електронні прилади та пристрої

Тема 8. Цифрові електронні прилади та пристрої

Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14 “Електрична інженерія” зі спеціальності 142 “Енергетичне машинобудування” спеціалізації “Холодильні машини і установки”

“Електротехніка та електроніка”

120 год./ 4 кредити ЕКТС
(30 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять)

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
5-й семестр (15 год.)		
1	<u>Електричні величини, елементи та закони електричних кіл</u> Дослідження законів Ома та законів Кірхгофа і розрахунок кіл постійного струму.	2
2	<u>Основні методи розрахунку електричних кіл.</u> Дослідження послідовного з'єднання RLC елементів.	2
3	<u>Гармонійні коливання в електричних колах</u> Дослідження резонансу в послідовному коливальному контурі.	2
4	<u>Трифазні електричні кола та електричні машини</u> Дослідження перехідних процесів в простих RL колах.	2
5	<u>Комутація та перехідні процеси в електричних колах</u> Дослідження перехідних процесів в розгалужених RLC колах.	2
6	<u>Дискретні елементи електроніки</u> Визначення залежностей коефіцієнту підсилення транзистора.	2
7	<u>Аналогові електронні прилади та пристрої</u> Дослідження роботи випрямлячів, фільтрів та стабілізаторів.	2
8	<u>Цифрові електронні прилади та пристрої</u> Дослідження роботи дешифраторів.	1

Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14 “Електрична інженерія” зі спеціальності 142 “Енергетичне машинобудування” спеціалізації “Холодильні машини і установки”

“Електротехніка та електроніка”

120 год./ 4 кредити ЕКТС

(30 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять)

Завдання до поточного та підсумкового контролю

Типові розрахунки

5 семестр

Типовий розрахунок №1 (складається з 2 завдань, розрахований на 2 години)

Завдання 1. Визначити вхідний опір та визначити вхідну ємність в схемах з послідовним і паралельним з’єднанням елементів.

Завдання 2. Визначити струми в гілках електричної схеми за контурними струмами або визначити контурні струми за струмами в гілках схеми.

Типовий розрахунок №2 (складається з 2 завдань, розрахований на 2 години)

Завдання 1. Визначити параметри навантажувальної характеристики підсилювача напруги на біполярному транзисторі ;

Завдання 2. Визначити параметри резисторів підсилювачів напруги за схемами:

- а) з поданням фіксованого струму в базу;
- б) з поданням фіксованої напруги на базу;
- в) з колекторною стабілізацією робочої точки;
- г) з емітерною стабілізацією робочої точки.

Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14 “Електрична інженерія” зі спеціальності 142 “Енергетичне машинобудування” спеціалізації “Холодільні машини і установки”

“Електротехніка та електроніка”

**120 год./ 4 кредити ЕКТС
(30 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять)**

Питання для модульного контролю

Модуль1.

Контрольні питання до 1-го модуля.

1. **Електричні величини, елементи та закони електричних кіл**
2. Струм, напруга, потужність та енергія в електричних колах.
3. Пасивні елементи електричних кіл.
4. Резистивний елемент, його ВАХ та умовне зображення.
5. Індуктивний елемент, його графічне зображення, зв'язок струму з напругою, потужність коливань та енергія магнітного поля, що накопичується в індуктивності.
6. Ємнісний елемент, його графічне зображення, зв'язок струму з напругою, потужність коливань та енергія електричного поля, що накопичується в ємності.
7. Незалежні джерела напруги та струму. Незалежне джерело струму, його ВАХ та графічне зображення. Внутрішній опір джерела струму.
8. Незалежне джерело напруги, його ВАХ та графічне зображення. Внутрішній опір джерела напруги.
9. Основні закони електричних кіл. Закон Ома.
10. Перший закон Кірхгофа, – закон струмів Кірхгофа.
11. Другий закон Кірхгофа, - закон напруги Кірхгофа.
12. Послідовне з'єднання резисторів.
13. Послідовне з'єднання індуктивностей.
14. Послідовне з'єднання ємностей.
15. Паралельне з'єднання резисторів.
16. Паралельне з'єднання індуктивностей.
17. Паралельне з'єднання ємностей.

Основні методи розрахунку розгалужених кіл.

1. Метод накладання. Пример застосування метода накладання.
2. Поняття про контурні струми. Метод контурних струмів.
3. Метод вузлових потенціалів або метод вузлових напруг.

Гармонійні коливання в електричних колах.

1. Часове представлення гармонійних коливань. Поняття періоду, циклічної частоти, кутової частоти. Діючі значення струму та напруги. Середнє значення струму та напруги.
2. Векторне представлення коливань.
3. Комплексне представлення коливань. Модуль та аргумент комплексного числа. Комплексне спряжене число.
4. Представлення синусоїдальної функції комплексним числом. Спектральне або частотне представлення синусоїдальних коливань.
5. Гармонійні коливання в резистивних колах, співвідношення фази струму та фаза напруги, середня потужність за період в резистивних колах.
6. Гармонійні коливання в індуктивних колах, співвідношення фази струму та фаза напруги, середня потужність за період в індуктивних колах. Індуктивний опір.
7. Гармонійні коливання в ємнісних колах, співвідношення фази струму та фаза напруги, середня потужність за період в ємнісних колах. Ємнісний опір. Реактивна потужність.
8. Гармонійні коливання в колах при послідовному з'єднанні RLC елементів. Реактивний опір, активний опір, повний опір або імпеданс кола. Трикутник напруги та трикутник опорів.
9. Гармонійні коливання в колах при паралельному з'єднанні RLC елементів. Реактивний опір, активний опір, повний опір кола. Ємнісна провідність. Індуктивна провідність. Реактивна складова повного струму. Трикутник струмів та трикутник провідності.
10. Загальні поняття про символічний метод. Зв'язок між комплексними амплітудами струму та напруги: для резистивних елементів, для індуктивних елементів та для ємнісних елементів. Використання символічного методу для розрахунку кіл. Послідовне з'єднання елементів. Модуль та фаза комплексного опору. Паралельне з'єднання елементів. Повна провідність кола.

Трифазні електричні кола.

1. Не зв'язані та зв'язані трифазні кола. Трифазний генератор. Графічне представлення трифазних ЕРС (часове та векторне). З'єднання трифазних кіл «зіркою» та «трикутником».
2. Види з'єднання генераторів та навантаження в трифазних колах. Співвідношення між фазними та лінійними напругами.

Комутація та перехідні процеси в електричних колах

1. Причини перехідних процесів.
2. Перший закон комутації.

3. Другий закон комутації.
4. Початкові умови перехідних процесів та їх визначення.
5. Рішення диференційного рівняння першого порядку при перехідному процесі. Поняття вільної та примусової складових. Характеристичне рівняння та його корінь. Постійна RL кола.
6. Струм в індуктивності та напруга на індуктивності при перехідного процесу для RL кола. Графічна залежність струму для RL кола при нульових початкових умовах та джерелі постійної напруги. Виводи з графічних залежностей.
7. Струм через ємність та напруга на ємності при перехідному процесу для RC кола. Графічна залежність напруги на ємності для RC кола при нульових початкових умовах та джерелі постійної напруги. Виводи з графічних залежностей.
8. Визначення характеристичного рівняння перехідного процесу при розряді ємності C на RL коло.

Модуль2.

Контрольні питання до 2-го модуля.

Дискретні елементи електроніки

1. Залежність електропровідності металів від температури.
2. Залежність електропровідності напівпровідників від температури.
3. Розподіл речовин по електрофізичним властивостям.
4. Напівпровідникові діоди, їх види, характеристики та використання.
5. Біполярні транзистори, їхні типи, структура, принцип дії, ВАХ.
6. Польові транзистори.
7. Тиристори
8. Прилади оптоелектроніки та інтегральні мікросхеми.

Аналогові електронні прилади та пристрої

1. Робочі точки підсилювачів.
2. Стабілізація робочої точки фіксованим струмом бази.
3. Стабілізація робочої точки фіксованою напругою на базі.
4. Колекторна стабілізація робочої точки.
5. Емітерна стабілізація робочої точки.
6. Вихідні каскади підсилювачів - підсилювачі потужності
7. Підсилювачі постійного струму та операційні підсилювачі.
8. Випрямлячі змінного струму в постійний та електричні фільтри.
9. Стабілізатори напруги та струму.

Цифрові електронні прилади та пристрої

1. Логічні рівні. Позитивна та негативна логіка.
2. Види сигналів та їх величини в логічних схемах.
3. Логічні елементи та інвертори. Таблиці істинності логічних елементів.
4. Комбінаційні пристрої. Суматори, напівсуматори, повні суматори, компаратори.
5. Перетворювачі кодів. Шифратори, дешифратори.
 6. Послідовні пристрої. Бістабільний осередок та RS тригер.
 7. Тактуємі тригери.
 8. Регістри.
 9. Цифрові лічильники та лічильники-дільники.
 10. ЦАП та АЦП. Компаратори для АЦП.
 11. Мікросхеми пам'яті.

Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14 “Електрична інженерія” зі спеціальності 142 “Енергетичне машинобудування” спеціалізації “Холодільні машини і установки”

“Електротехніка та електроніка”

**120 год./ 4 кредити ЕКТС
(30 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять)**

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
5-й семестр (75 год.)		
1	<u>Електричні величини та елементи електричних кіл.</u> Елементи: опір, індуктивність, ємність. Струм, напруга, потужність, енергія в елементах кіл. Активні елементи та основні закони електричних кіл. Закони Ома та Кірхгофа. Джерело напруги, джерело струму. Використання законів Кірхгофа.	8
2	<u>Основні методи розрахунку електричних кіл.</u> Метод накладання. Метод контурних струмів. Метод вузлових потенціалів	11
3	<u>Гармонійні коливання в електричних колах.</u> Проходження електричних коливань в електричних колах. Гармонійні коливання в розгалужених <i>RLC</i> колах. Символічний метод розрахунку розгалужених кіл.	9
4	<u>Трифазні електричні кола та електричні машини.</u> Трифазні електричні кола. Генератор трифазного струму. З'єднання обмоток генератора та навантаження. Співвідношення між фазною та лінійною напругою. Електричні машини. Машини (генератор та двигун) постійного струму. Електричні машини змінного струму. Синхронний генератор. Асинхронний двигун.	9
5	<u>Комутація та перехідні процеси в електричних колах.</u> Комутація та перехідні процеси в <i>RL</i> колах. Перехідні процеси в <i>RC</i> колах. Перехідні процеси в електричних колах другого порядку. Методи розрахунку перехідних процесів (класичний, операторний, метод змінних станів).	10

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
6	<u>Дискретні елементи електроніки.</u> Фізичні основи напівпровідників. Напівпровідникові діоди, їх види, характеристики та використання. Біполярні транзистори, їхні типи, структура, принцип дії, ВАХ. Польові транзистори, їхні типи, структура, принцип дії, ВАХ. Тиристри їхні типи, структура, принцип дії, ВАХ.	8
7	<u>Аналогові електронні прилади та пристрої.</u> Підсилювачі. Каскади попереднього підсилення на транзисторах. Вихідні каскади підсилювачів - підсилювачі потужності. Підсилювачі постійного струму та операційні підсилювачі. Випрямлячі змінного струму в постійний та електричні фільтри. Однофазні та трифазні випрямлячі. Стабілізатори напруги та струму. Параметричні стабілізатори. Компенсаційні стабілізатори. Генератори гармонійних коливань та цифрових імпульсів.	10
8	<u>Цифрові електронні прилади та пристрої.</u> Цифрові та логічні рівні. Логічні елементи та інвертори. Таблиці істинності логічних елементів. Суматори, напівсуматори, повні суматори, компаратори. Перетворювачі кодів. Шифратори, дешифратори. Мультіплектори та демультіплектори. Послідовні пристрої. Бістабільний осередок та RS тригер. Тактуємі тригери. Регістри. Цифрові лічильники та лічильники-дільники. ЦАП, АЦП та схеми пам'яті.	10
В с ь о г о: по дисципліні		75 год.

