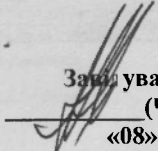


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра енергетики та електротехнічних систем

«Затверджую»

  
Затвердувач кафедри  
(Чепіжний А.В.)  
«08» червня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

*OK15 Теоретичні основи електротехніки*

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

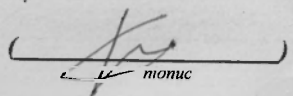
Освітня програма: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Факультет: Інженерно-технологічний

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з Теоретичних основ електротехніки для студентів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Розробник:  
Лобода В.Б., проф., к.ф.-м.н.  
прізвище, ініціали

  
\_\_\_\_\_ топис

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем

Протокол від "08" червня 2020 року № 20

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Чепіжний А.В.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ (Чепіжний А.В.)

Декан факультету \_\_\_\_\_ (Довжик М.Я.)  
на якому викладається дисципліна

Декан факультету \_\_\_\_\_ (Довжик М.Я.)  
до якого належить кафедра

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації \_\_\_\_\_

Зареєстровано в електронній базі: дата: 08.06 2020 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 – 8	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія» Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Нормативна	
Модулів – 2 Змістових модулів: 4	Спеціальність:	Рік підготовки: 2020-2021	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		Курс	
Загальна кількість годин - 240		4	
		Семестр	
	Освітній ступінь: бакалавр	7	
		Лекції	
		20	
		Практичні, семінарські	
		18	
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
	202		
	Індивідуальні завдання:		
	-		
	Вид контролю:		
	іспит		

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): для заочної форми навчання – 16/84 (38/202)

## 2. Мета та завдання дисципліни

**Мета:** Дисципліна «Теоретичні основи електротехніки» є першою з електротехнічних дисциплін спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Вона значною мірою визначає теоретичний рівень професійної підготовки майбутніх фахівців.

**Предметом** вивчення дисципліни 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, електробезпеки та технології конструювання сільськогосподарських машин.

Мета викладання дисципліни полягає у формуванні системи теоретичних знань фундаментальної електротехнічної підготовки студентів, необхідної для вивчення послідовуючих дисциплін.

### В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

#### знати:

- закони електротехніки;
- 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;
- використовувати програмні продукти та ПЕОМ в електротехнічних розрахунках.

## 3. Програма навчальної дисципліни

(затверджена Департаментом аграрної освіти, науки та дорадництва  
Міністерства аграрної політики України 4 листопада 2010 року)

### Модуль 1. Трифазні лінійні електричні кола та методи їх аналізу. Чотириполюсники

Симетричні режими роботи трифазних кіл у разі їх сполучення за схемами "зірка" та "трикутник". Несиметричні режими роботи трифазних кіл. Методи розрахунку трифазних кіл.

Обертове магнітне поле та його використання. Принцип дії трифазних електричних двигунів та основи їх будови.

Система рівнянь пасивних чотириполюсників та взаємозв'язок їх коефіцієнтів і параметрів. Режими роботи чотириполюсників та методи визначення їх параметрів. Стала передачі та її визначення. Застосування гіперболічних функцій під час аналізу пасивних чотириполюсників. Особливості аналізу активних чотириполюсників. Частотні фільтри та методи їх розрахунку

Нелінійні електричні кола та методи їх аналізу. Магнітні кола та основи їх розрахунку. Ферорезонанс напруг і струмів у нелінійних колах змінного струму. Основні перетворення, що здійснюються за допомогою нелінійних елементів. Розкладання періодичних несинусоїдальних струмів у ряди Фур'є. Методи розрахунку лінійних електричних кіл із

періодичними несинусоїдальними струмами. Вищі гармонійні складові в трифазних колах та їх аналіз.

Фізична сутність та основи аналізу перехідних процесів у лінійних електричних колах. Закони комутації та початкові умови. Класичний метод аналізу перехідних процесів та його застосування в колах постійного і змінного струму. Операторний метод аналізу перехідних процесів у лінійних електричних колах.

### Модуль 2. Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами. Електромагнітне поле

Схема заміщення та диференціальні рівняння однорідних електричних кіл (ліній) із розподіленими параметрами. Визначення первинних та вторинних параметрів. Стала поширення та її складові. Бігуча, падаюча та відбита електромагнітні хвилі в колах з розподіленими параметрами, їх довжина та фазова швидкість. Рівняння величини напруг та струмів на будь-якій відстані від початку та кінця кола в гіперболічній формі. Коефіцієнт корисної дії кола. Узгодження навантаження кола з розподіленими параметрами. Кола без спотворень і втрат.

Основні визначення та параметри електромагнітного поля. Електромагнітне поле та його силова характеристика. Математичний апарат аналізу електромагнітного поля. Теорема Гауса в інтегральній та диференціальній формі. Рівняння Пуассона і Лапласа. Енергія електростатичного поля.

Електричне поле постійного струму в електропровідному середовищі та його параметри. Закони Ома, Кірхгофа і Джоуля-Ленса в диференціальній формі. Дія теореми Гауса в електропровідному середовищі. Стівідношення між провідністю і ємністю. Магнітне поле постійного струму в провідному середовищі та його параметри і закономірність. Аналогія між параметрами і залежностями електричного та магнітного полів.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	заочна форма					
	Усьо- го	у тому числі				с.р.
лек		пр	лаб	інд		
<b>Модуль 1. Трифазні лінійні електричні кола та методи їх аналізу. Чотириполюсники.</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Трифазні лінійні електричні кола</b>						
Тема 1. Трифазні лінійні електричні кола та режими їх роботи	29	4	4			21
Тема 2. Методи розрахунку трифазних кіл.	27	2	4			21
Тема 3. Обертове магнітне поле та його використання.	20					20
Разом за змістовим модулем 1	76	6	8			62
<b>Змістовий модуль 2. Чотириполюсники. Нелінійні електричні кола. Перехідні процеси</b>						
Тема 4. Система рівнянь пасивних чотириполюсників та взаємозв'язок їх коефіцієнтів і параметрів. Особливості аналізу активних чотириполюсників.	24	2	2			20
Тема 5. Нелінійні електричні кола та методи їх аналізу. Вищі гармонійні складові в трифазних колах	22	2				20
Тема 6. Перехідні процеси у лінійних електричних колах	24	2	2			20
Разом за змістовим модулем 2	70	6	4			60
Разом модуль 1	146	12	12			122

Модуль 2. Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами. Електромагнітне поле					
Змістовий модуль 3. Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами					
Тема 7. Диференціальні рівняння однорідних електричних кіл із розподіленими параметрами.	26	4	2		20
Разом за змістовим модулем 3	26	4	2		20
Змістовий модуль 4. Електромагнітне поле					
Тема 8. Електромагнітне поле	22	2			20
Тема 9. Електричне поле постійного струму в електропровідному середовищі	24	2	2		20
Тема 10. Магнітне поле постійного струму в провідному середовищі	22		2		20
Разом за змістовим модулем 4	68	4	4		60
Разом модуль 2	94	8	6		80
Усього годин	240	20	18		202

#### 5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Симетричні режими роботи трифазних кіл у разі їх сполучення зі схемами «зірка» та «трикутник». План 1. Симетричні режими роботи трифазних кіл у разі їх сполучення зі схемою «зірка». 2. Симетричні режими роботи трифазних кіл у разі їх сполучення зі схемою «трикутник».	2
2	Несиметричні режими роботи трифазних кіл. План 1. Застосування векторних діаграм для аналізу несиметричних режимів. 2. Потужність в трифазних ланцюгах.	2
3	Методи розрахунку трифазних кіл. План 1. Методи розрахунку трифазних кіл. 2. Метод симетричних складових трифазних кіл. 3. Застосування методу симетричних складових під час роботи трифазних кіл.	2
4	Система рівнянь пасивних чотиріполосників та взаємозв'язок їх коефіцієнтів та параметрів. Режими роботи чотиріполосників та методи визначення їх параметрів. План 1. Система рівнянь пасивних чотиріполосників. 2. Взаємозв'язок коефіцієнтів та параметрів рівнянь пасивних чотиріполосників. 3. Режими роботи чотиріполосників та методи визначення їх параметрів.	2
5	Нелінійні електричні кола та методи їх аналізу. План 1. Нелінійні електричні кола та методи їх аналізу. 2. Магнітні кола та основи їх розрахунку. 3. Вищі гармонійні складові в трифазних колах.	2

6	Перехідні процеси у лінійних електричних колах План 1. Перехідні процеси в лінійних електричних колах. 2. Класичний метод розрахунку перехідних процесів. 3. Перехідні процеси в колах з послідовно з'єднаними індуктивністю та ємністю	2
7	Диференціальні рівняння однорідних електричних кіл із розподіленими параметрами. План 1. Схема заміщення та диференціальні рівняння однорідних електричних кіл (ліній) із розподіленими параметрами. 2. Визначення первинних та вторинних параметрів. 3. Рівняння величин напруг та струмів на будь-якій відстані від початку та кінця кола в гіперболічній формі. 4. Коефіцієнт корисної дії кола. 5. Узгодження навантаження кола із розподіленими параметрами. Кола без спотворень і втрат.	4
8	Електромагнітне поле 1. Електромагнітне поле та його силова характеристика. 2. Математичний апарат аналізу електромагнітного поля. 3. Теорема Гауса в інтегральній та диференціальній формі. Рівняння Пуассона і Лапласа	2
9	Електричне поле постійного струму в електропровідному середовищі та його параметри. План 1. Закони Ома, Кірхгофа і Джоуля – Ленца в диференціальній формі. 2. Дія теореми Гауса в електропровідному середовищі. Співвідношення між провідністю і ємністю.	2
<b>Разом:</b>		<b>20</b>

#### 7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок симетричних режимів роботи трифазних електричних кіл.	2
2	Розрахунок несиметричних режимів роботи трифазних електричних кіл.	2
3	Методи розрахунку трифазних кіл.	2
4	Розрахунок несиметричних режимів роботи трифазних електричних кіл методом симетричних складових	2
5	Система рівнянь пасивних чотиріполосників	2
6	Перехідні процеси у лінійних електричних колах	2
7	Диференціальні рівняння однорідних електричних кіл із розподіленими параметрами.	2
8	Електричне поле постійного струму в електропровідному середовищі	2
9	Магнітне поле постійного струму в провідному середовищі	2
<b>Разом:</b>		<b>18</b>

#### 9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Трифазні лінійні електричні кола та режими їх роботи	21
2	Методи розрахунку трифазних кіл	21
3	Обертове магнітне поле та його використання.	20

4	Система рівнянь пасивних чотириполосників та взаємозв'язок їх коефіцієнтів і параметрів. Особливості аналізу активних чотириполосників.	20
5	Нелінійні електричні кола та методи їх аналізу. Вищі гармонійні складові в трифазних колах	20
6	Перехідні процеси у лінійних електричних колах	20
7	Диференціальні рівняння однорідних електричних кіл із розподіленими параметрами.	20
8	<b>Тема 8.</b> Електромагнітне поле	20
9	<b>Тема 9.</b> Електричне поле постійного струму в електропровідному середовищі	20
10	<b>Тема 10.</b> Магнітне поле постійного струму в провідному середовищі	20
	<b>Разом</b>	<b>202</b>

### 11. Методи навчання

#### 1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. **Практичні:** лабораторний метод, практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

#### 2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. **Аналітичний** (суть: розклад цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак).

2.2. **Методи синтезу** (суть: з'єднання виділених аналізом елементів чи властивостей предмета, явища в одне ціле).

2.3. **Індуктивний метод** (суть: вивчення предметів чи явищ від одиничного до загального).

2.4. **Дедуктивний метод** (суть: вивчення предметів чи явищ від загального до одиничного).

2.5. **Традуктивний метод** (суть: це висновки від загального до загального, від часткового до часткового, від одиничного до одиничного).

#### 3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. **Проблемний** (проблемно-інформаційний)

3.2. **Частково-пошуковий** (евристичний)

3.3. **Дослідницький**

3.4. **Репродуктивний** (суть: можливість застосування вивченого на практиці).

3.5. **Пояснювально-демонстративний**

4. **Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудоваці на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів.

5. **Інтерактивні технології навчання** (наприклад) - використання мультимедійних технологій, електронних таблиць, діалогове навчання.

### 12. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС  
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:  
- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;  
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;  
- результати виконання та захисту лабораторних робіт;  
- експрес-контроль під час аудиторних занять;  
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;  
- виконання аналітично-розрахункових завдань;  
- написання рефератів, есе, звітів;  
- результати тестування;  
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

### 13. Розподіл балів, які отримують студенти

При формі контролю «іспит»

Поточне тестування та самостійна робота										С Р С	Разом за модуль та СРС	Підсумковий тест-екзамен	Сума
Змістовий модуль 1 0-10 балів			Змістовий модуль 2 0-10 балів			Змістовий модуль 3 0-10 балів		Змістовий модуль 4 0-10 балів					
T1	T2	T3	T1	T5	T6	T7	T13	T14	T15	30	70 (40+30)	30	100
4	3	3	3	3	4	10	3	4	3				

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	
90-100	A	відмінно	
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

## 15. Рекомендована література

### Основна

1. Перхач В. С. Теоретична електротехніка / В. С. Перхач. - К. : Вища шк., 1992.-439 с.
2. Теоретичні основи електротехніки : Підручник: У 3-х-т. / [В.С.Бойко, В.В.Бойко, Ю.В.Видолоб та ін.] - К.: Політехніка, 2004.
3. Коруд В.І. Електротехніка /В.І.Коруд, О.Є.Гамола, С.М.Малинівський. - Львів: Магнолія плюс, 2005. - 447 с.
4. Кузовкин В.А. Теоретическая электротехника.- М.: Логос, 2005.- 480 с.
5. Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка.- К.: Каравела, 2005.- 376 с.
6. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники: Курс лекций. - СПб.: Корона принт, 2004. - 368 с.
7. Прянишников В.А., Петров Е.А., Осипов Ю.М. Электротехника и ТОО в примерах и задачах. - СПб.: Корона-Век, 2007.- 336 с.
8. Цымбаревич Е.Г. Теоретические основы электротехники.- Могилев: УО МГУП, 2008. 240 с.
9. Селепина, Й.Р. Якимчук Н.М. Теоретичні основи електротехніки – Луцьк : Луцький НТУ, 2015. – 273 с.
10. Овчаров В. В. Теоретичні основи електротехніки / В. В. Овчаров. - К. : Урожай, 1993.-224 с.
11. Теоретичні основи електротехніки / Г. П. Балан, П. О. Кравченко, Ю. Ф. Свєргун, О. Є. Щєрбаков. - К. : "Інтас", 2007. - 325 с.

### Додаткова

1. Козлова И.С. Электротехника. Конспект лекций. М.: ЭКСМО, 2008.- 160 с.
2. Мищенко А.М. Лекции по электротехнике - Новосибирск, 2003. - 104 с.
3. Синдеев В.Г. Электротехника с основами электроники.- Ростов н/Д.: Феникс, 2005. - 368 с.
4. Фуфаева Л.И. Электротехника.- М.: Академия, 2009.- 384 с. д
5. Електротехніка. Основні поняття. Терміни та визначення : Держстандарт ДСТУ 2843-94. - К. : Держстандарт України, 1994. - 67 с.
6. Електричні й магнітні кола та пристрої. Терміни та визначення : Держстандарт ДСТУ 2815-94. - К. : Держстандарт України, 1994. - 94с.
7. Електротехніка. Літерні позначення основних величин. - Держстандарт ДСТУ 3120-95. - К.: Держстандарт України, 1995. - 67 с.
8. Електротехніка в будівництві / [А.Є.Ачкасов, В.А.Лушкін, В.М.Охріменко та ін.] - Харків: ХНАМГ, 2009. - 363 с.