



# ЗО 16 ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І ЕЛЕКТРОНІКИ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>18 «Виробництво та технології»</i>
Спеціальність	<i>186 «Видавництво та поліграфія»</i>
Освітня програма	<i>«ТЕХНОЛОГІЇ ДРУКОВАНИХ І ЕЛЕКТРОННИХ ВИДАНЬ»</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Заочна/прискорена заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>90 годин / 3 кредити ECTS лекції – 6 годин; лабораторні роботи – 4 годин; самостійна робота – 80 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<a href="https://roz.kpi.ua">https://roz.kpi.ua</a>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>ст.викл. Беленок Надія Володимирівна, +380674674168, e-mail: nv_kpi@ukr.net</i> Лабораторні: <i>ст.викл. Беленок Надія Володимирівна, +380674674168, e-mail: nv_kpi@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=40">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=40</a> <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=41">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=41</a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

**Метою навчальної дисципліни** є формування у студентів здатності використовувати основні закони електротехніки при поясненні принципів генерування, передавання і споживання електричної енергії; одержання теоретичних і практичних знань для аналізу електричних кіл постійного і однофазного синусоїдного струмів, вивчення перебігу електромагнітних процесів в електричних колах та окремих пристроях.

**Предмет навчальної дисципліни** – закони теорії лінійних електричних кіл, типові математичні методи аналізу електричних кіл постійного і однофазного синусоїдного струмів.

#### *Інтегральна компетентність:*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності видавництва та поліграфії або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів технічних, природничих, гуманітарних, соціальних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

#### *Загальні компетентності (ЗК)*

ЗК 06 Здатність здійснення безпечної діяльності

ФК 06 Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні, правові та комерційні чинники, що впливають на реалізацію технічних рішень у видавництві та поліграфії.

### **Програмні результати навчання (ПРН)**

ПРН 01 Застосовувати теорії та методи математики, фізики, хімії, інженерних наук, економіки для розв'язання складних задач і практичних проблем видавництва і поліграфії.

ПРН 03 Рационально використовувати сировинні, енергетичні та інші види ресурсів.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Для вивчення цієї дисципліни необхідне засвоєння наступних дисциплін ЗО 11.1 « Фізика. Частина 1. Механіка і молекулярна фізика», ЗО 11.2 « Фізика. Частина 2. Електрика і магнетизм. Оптика», ЗО 15 “Теоретична і прикладна механіка”

Дисципліна забезпечує подальше вивчення професійної дисципліни : ПО 10 “Обладнання видавництв і поліграфії”.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **РОЗДІЛ 1. Електричні та магнітні**

кола

**Тема 1.1.** Лінійні електричні кола постійного струму.

**Тема 1.2.** Нелінійні електричні кола постійного струму.

**Тема 1.3.** Лінійні електричні кола змінного однофазного струму.

**Тема 1.4.** Лінійні електричні кола змінного трифазного струму.

### **РОЗДІЛ 2. Основи електроніки.**

**Тема 2.1.** Електронні пристрої. Напівпровідникові пристрої

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базова література:**

1. Гужвій А.М., Мещанков С.К., Нельга А.Т. Електротехніка та основи електроніки: підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти. – Київ: Літера ЛТД, 2020. –288 с.
2. Островерхов М.Я., Сенько В.І., Чибеліс В.І. Промислова електроніка. Напівпровідникові перетворювачі змінної напруги у постійну: Навчальний посібник. – Київ: Ліра-К, 2021. – 342 с.
3. Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки.: Посібник для студентів вищих навчальних закладів.–Львів: Видавництво львівської політехніки, 2018.–416 с.
4. Дистанційний курс «Електротехніка та електроніка» <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5264>
5. Дистанційний курс «Теоретична електротехніка» <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=40>, <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=41>.

### **Додаткова література :**

1. Рябенський В.М., Ушкаренко О.О., Островерхов М.Я., М.С. Махмуд Аль-Суод. Програмна реалізація методів розрахунку та аналізу електричних кіл: Навчальний посібник. – Київ: Ліра-К, 2021. – 462 с.
2. Навчально-методичний посібник з курсу “Електротехніка”. Розділ “Розрахунок лінійних кіл однофазного синусоїдного струму” / укл. Щерба А.А.,Грудська В. П., Спінул Л.Ю. – К.: ІВЦ «Політехніка».- 2004.
3. Розрахунок електричних кіл постійного струму. Навчальне видання. / Уклад.: І.А. Курило, І.Н. Намацалюк, А.А. Щерба. – К.: НТУУ “КПІ”, ФЕА, 2006. – 51 с.

4. Розрахунок електричних кіл синусоїдного однофазного струму. Методичні вказівки до виконання розрахункових робіт. / Уклад.: І.А. Курило, І.Н. Намацалюк, А.А. Щерба. – К.: НТУУ “КПІ”, 2004. – 82 с.

### Навчальний контент

Основні методи навчання: - пояснювально-ілюстративний (для лекційних занять); - інформаційно-рецептивний (з використанням електронних презентацій, навчально-методичної літератури та наведеної інформації, фактів, оцінок, висновків) - наочний ( з використанням ілюстраційних презентацій, спостережуваних наочних прикладів, демонстрація кліпів фірм-розробників і постачальників технологій, апаратно-програмного забезпечення, обладнання і матеріалів) - репродуктивний (застосовується у процесі виконання практичних завдань за рекомендаціями на прикладах).

Студенту на першому занятті видається весь перелік теоретичних тем та лабораторних занять, методологічні аспекти щодо виконання, захисту та оцінювання робіт.

Рівень опанування матеріалу (як практичного, так і теоретичного) визначається викладачем за результатами захисту кожної лабораторної роботи.

## 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

### Лекційні заняття

№ лек	Назва теми лекції та перелік основних питань
<b>Розділ 1. Електричні та магнітні кола</b>	
<b>Тема 1.1. Електричні кола постійного струму. Тема 1.2 Нелінійні електричні кола постійного струму</b>	
1.	<b>Електричні кола постійного струму</b> Предмет і зміст дисципліни, навчально-дидактичні матеріали. Поняття про електричні та магнітні кола. Електрична напруга, електричний потенціал і електрорушійна сила. Електричні струми провідності, переносу й електричного зміщення. Схеми заміщення електричних кіл. Ідеалізовані активні та пасивні елементи схем заміщення, їх умовні графічні позначення і компонентні рівняння: джерело ЕРС та активний опір. Послідовна та паралельна схеми заміщення реальних джерел енергії у колах постійного струму. Змішане з'єднання, з'єднання зіркою та трикутником. Основні закони електричних кіл: закон Ома для резистивної ділянки кола, ділянки кола з джерелом ЕРС і замкненого поодинокого контуру, закони Кірхгофа, закон Джоуля-Ленца. Рівняння енергетичного балансу.
	Розрахунки складних електричних кіл постійного струму. Основні параметри нелінійних кіл постійного струму. Нелінійні пасивні елементи електричних кіл. Побудова вольт-амперних характеристик елементів. Графоаналітичний метод розрахунку нелінійних кіл постійного струму.
<b>Тема 1.3. Однофазні електричні кола змінного синусоїдного струму</b>	
2.	<b>Базові поняття та основні визначення</b> Визначення електричних кіл змінного струму та змінного синусоїдного струму. Миттєві значення, амплітудні значення та діючі значення параметрів електричного кола. Джерело електричної енергії змінного струму. Споживачі електричних кіл змінного струму. Основні характеристики споживачів. Рівняння рівноваги. Розрахунок електричних кіл змінного синусоїдного струму при приєднанні одного споживача. Активні та реактивні елементи. Побудова векторних діаграм. Формули миттєвого значення струму та напруги. Зв'язок між аналітичним, графічним та векторним способом розрахунку електричних кіл змінного синусоїдного струму. Типи з'єднань споживачів однофазного кола змінного синусоїдного струму.
3.	<b>Залік</b>

## Практичні заняття

Не передбачені курсом.

### Лабораторні роботи

№ з/п	Короткий зміст лабораторної роботи
1.	Набуття досвіду складання електричного кола та вимірювання напруг, струмів, потужності. Дослідження нелінійного електричного кола у разі послідовного, паралельного та мішаного з'єднання елементів. Перевірка балансу потужності
2.	Дослідження активних та реактивних споживачів кола змінного синусоїдного струму

### 6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи
1	Підготовка до лекційних занять
2	Проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях
3	Виконання самостійних робіт
4	Підготовка до заліку

### Політика та контроль

#### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекцій, лабораторних та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання лабораторних робіт та тематичних завдань.

При використанні чужих робіт і завдань, як своїх (плагіат), роботи студенту не зараховуються. Студенту можуть бути нараховані заохочувальні бали (до 10 балів) за оригінальний підхід та використання нестандартних прийомів при виконанні практичних робіт, виконанні робіт підвищеної складності.

Лабораторні роботи мають бути не лише виконані, а й захищені, шляхом відповіді на поставлені викладачем запитання щодо етапів виконання робіт, теоретичного матеріалу тощо. Всі лабораторні роботи мають бути виконані та захищені до семестрового контролю.

Усі перескладання здійснюються відповідно до «Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/32>).

#### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль:** самостійні роботи, лабораторні роботи.

**Семестровий контроль:** залік**Умови допуску до семестрового контролю:** зарахування усіх лабораторних робіт.

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- експрес опитування на 2-х лекціях;
- виконання та захист 2 лабораторних робіт.

№з/п	Контрольний захід	Макс.бал	Кільк.	Всього
1.	Відповіді на запитання після лекції	25	2	50
2.	Лабораторні роботи	25	2	50
	<b>РАЗОМ</b>			<b>100</b>

**Відповіді на запитання після лекції**

Ваговий бал – 25.

Максимальна кількість балів – 50 бали.

Мінімальна кількість балів – 50 бали \*60%= 30 балів.

Критерії оцінювання:

- правильне виконання завдання з повним поясненням, перевірка результатів розв'язку, побудова вказаних в умові діаграм –  $(1 - 0,9) * 50 \approx 50 - 45$  балів;
- правильне або з незначними помилками виконання завдання з поясненнями окремих етапів розв'язання, відсутність перевірки результатів розв'язку, відсутність вказаних в умові діаграм –  $(0,89 - 0,75) * 50 \approx 44,9 - 37,5$  бали;
- виконання завдання з суттєвими помилками без пояснень розв'язання, відсутність перевірки результатів розв'язку та вказаних в умові діаграм –  $(0,74 - 0,6) * 50 \approx 37,4 - 30$  балів;
- виконання завдання з принциповими помилками –  $( < 0,6 ) = 0$  балів.

**Виконання та захист лабораторних робіт**

Ваговий бал – 25.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи – 25 балів \* 2 =50 балів.

Мінімальна кількість балів на лабораторних заняттях – 25 балів \* 2 \*60%= 30 балів.

Максимальна кількість балів за відпрацювання лабораторних робіт та оформлення протоколів – 25 балів\*2\*50%=25 балів

Максимальна кількість балів за захист лабораторних робіт – 25 балів\*2\*50%=25 балів

Критерії оцінювання

- якісна підготовка до лабораторної роботи (наявність протоколу, знання мети роботи, знання основних теоретичних положень, які перевіряються), активна участь у виконанні досліджень, правильна та охайна обробка результатів дослідів, чіткі відповіді на контрольні питання за темою роботи –  $(0,9..1) * 25$  балів;
- добра підготовка до лабораторної роботи, активна участь у виконанні досліджень, несуттєві помилки при обробці результатів дослідів, неповні відповіді на контрольні питання –  $(0,89..0,75) * 25$  балів;
- недостатня підготовка до лабораторної роботи, пасивна участь у виконанні досліджень, значні помилки при обробці результатів дослідів, часткові відповіді на контрольні питання –  $(0,74..0,6) * 25$  балів;
- неготовність до лабораторної роботи, пасивна участь у виконання досліджень, неякісна обробка результатів, невірні відповіді на контрольні питання за темою роботи  $( < 0,6 ) * 25$  балів = 0 балів.

## Самостійна робота

<b>Тема 1.4. Трифазні електричні кола змінного синусоїдного струму</b>	
	<b>Символічний метод розрахунку електричних кіл змінного синусоїдального струму</b> Значення елементів електричного кола у комплексному вигляді. Схема заміщення. Розрахунок електричного кола мішаного з'єднання символічним методом. Побудова діаграм комплексних величин. Баланс потужності
	<b>Трифазні електричні кола змінного синусоїдного струму</b> Базові поняття та основні визначення. Визначення багатофазних систем. Класифікація багатофазних кіл. Трифазні кола змінного синусоїдного струму. Способи з'єднання джерел електричної енергії. Фазні та лінійні струми та напруги.
	<b>Розрахунок симетричних трифазних кіл при з'єднанні зіркою</b> Розрахунок трифазних кіл при з'єднанні зіркою. Симетричні режими. Призначення нейтрального провідника. Приклади розрахунків, векторні діаграми напруг і струмів. Баланс потужності симетричного трифазного кола
	<b>Розрахунок несиметричних трифазних кіл при з'єднанні зіркою</b> Розрахунок трифазних кіл при з'єднанні зіркою. Несиметричні режими. Аварійні режими при обриві одного лінійного провідника. Аварійні режими при відсутності нейтрального провідника. Приклади розрахунків, векторні діаграми напруг і струмів. Баланс потужності несиметричного трифазного кола
	<b>Розрахунок симетричних трифазних кіл при з'єднанні трикутником</b> Розрахунок трифазних кіл при з'єднанні трикутником. Симетричні та несиметричні режими. Приклади розрахунків, векторні діаграми напруг і струмів. Баланс потужності симетричного та несиметричного трифазного кола
	<b>Способи виміру потужності у трифазних колах</b> Спосіб виміру потужності у трифазних чотирипровідних колах: спосіб трьох ватметрів. Спосіб виміру потужності у трифазних трипровідних колах: спосіб двох ватметрів. Коефіцієнт потужності. Способи підвищення коефіцієнту потужності.
<b>Розділ 2. Основи електроніки</b>	
<b>Тема 2.1. Напівпровідникові пристрої</b>	
	<b>Напівпровідникові підсилювачі. Класифікація, галузі застосування.</b> Основні параметри. Вольт-амперні характеристики. Области застосування.
	<b>Випрямлячі. Класифікація, галузі застосування.</b> Структурна схема. Основні характеристики. Однофазні і трифазні випрямлячі. Поняття про інвертори. Згладжувальні фільтри

### Форма семестрового контролю – залік

Залік проводиться в період останніх двох тижнів теоретичного навчання у семестрі, на останньому за розкладом лекційному занятті.

Здобувач отримує позитивну залікову оцінку за результатами роботи в семестрі, якщо має підсумковий рейтинг за семестр не менше 60 балів та виконав умови допуску до семестрового контролю, які визначені РСО.

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи або співбесіди. Залікова робота оцінюється в 44 бали та додається до сумарного рейтингу за лабораторні роботи.

Залікова робота складається з двох завдань.

Кожне завдання включає задачу та вимогу детального опису теорії, яка застосовується для аналізу заданого кола.

## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти регулюється «Положенням про визнання в КПІ ім. І. Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті» (<https://osvita.kpi.ua/node/179>), згідно з яким визнання результатів навчання проводиться, як правило, до початку семестру. Освітній компонент може бути зарахований частково або повністю за результатами подання документів (сертифікатів) про проходження професійних курсів/тренінгів, онлайн освіти тощо за тематикою освітнього компонента.

### **Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус):**

**Складено** ст. викладачем кафедри теоретичної електротехніки ФЕА, Беленок Н.В.

**Ухвалено** кафедрою теоретичної електротехніки ФЕА(протокол № 15 від 19.06.2024.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № 5 від 24,06,2024)