



# ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОНІКИ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 «Механічна інженерія»</i>
Спеціальність	<i>132 «Матеріалознавство»</i>
Освітня програма	<i>Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, зимовий семестр 2 курс (заочне навчання), зимовий семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Всього 3 кредити ECTS / 90 годин; аудиторних – 54 год: лекції – 36 годин; практики – 8 годин; лабораторні роботи – 10 годин; самостійна робота – 36 години</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / ДКР, МКР</i>
Розклад занять	<i>час і місце проведення аудиторних викладені на сайті rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: ст.викл. Беленок Надія Володимирівна, <a href="mailto:nv_kpi@ukr.net">nv_kpi@ukr.net</a> Практичні: ст.викл. Беленок Надія Володимирівна, <a href="mailto:nv_kpi@ukr.net">nv_kpi@ukr.net</a> Лабораторні: ст.викл. Беленок Надія Володимирівна, <a href="mailto:nv_kpi@ukr.net">nv_kpi@ukr.net</a></i>
Розміщення курсу	<i>Moodle, Campus</i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Курс **Основи електротехніки та електроніки** є базою для спеціальних електротехнічних дисциплін, в яких вивчають застосування електричних і магнітних явищ для різних практичних цілей.

**Метою дисципліни** є формування і конкретизація знань з електротехніки з метою застосування отриманої інформації для вирішення професійних завдань в області технічної експлуатації електроенергетичного та електронного обладнання та енергетиці.

**Завданнями** вивчення дисципліни є:

- отримання наукових знань з теорії електричних кіл і методів їх розрахунку, з теорії магнітного поля, з теорії трансформаторів та електричних машин і методів розрахунку їх основних характеристик;

- застосування отриманих знань при вивченні спеціальних дисциплін та в подальшій практичній діяльності на виробництві;

- придбання навичок вміння користуватися електротехнічною термінологією, символікою і електровимірвальними приладами.

- придбання навичок вміння користуватися електронною термінологією, символікою і електронними приладами.

**Предметом** вивчення курсу Основи електротехніки та електроніки є основні поняття і закони електромагнітного поля і теорії електричних і магнітних кіл; теорія лінійних електричних кіл (кіл постійного, синусоїдального струмів), методи аналізу лінійних кіл з двополюсними і багатопольсними елементами; трифазні кола; нелінійні електричні і магнітні кола постійного і змінного струму; аналітичні та чисельні методи аналізу нелінійних кіл; властивості феромагнітних матеріалів, призначення та області застосування однофазних та трифазних трансформаторів, поняття режимів роботи трансформатора, призначення та властивості вимірювальних трансформаторів струму та напруги, напівпровідникові пристрої, основні режими роботи напівпровідникових пристроїв, випрямлячі, підсилювачі.

В результаті вивчення курсу Основи електротехніки та електроніки студент повинен

**знати:**

- основні поняття і закони електромагнітного поля і теорії електричних і магнітних кіл; методи аналізу кіл постійного і змінного струмів.
- основні поняття про трансформатори;
- основні поняття про електронні пристрої та прилади

**вміти:**

- читати електротехнічну літературу зі знанням символіки, розумінням термінології і т. п.;
- користуватися сучасними методами розрахунку усталених процесів в лінійних електричних колах;
- розуміти сутність фізичних процесів в найпростіших електричних, електронних і магнітних колах і електромагнітних полях;
- орієнтуватися в основних властивостях, схемах функціонування, можливості та призначення розглянутих найпростіших пристроїв;
- приводити в дію найпростіші пристрої, керуючись інструкціями і правилами (включати, відключати, регулювати, констатувати відхилення від норм, оцінювати результати та інше);
- оцінювати роль електричної енергії в житті сучасного суспільства;
- оцінювати успіхи розвитку вітчизняної електроенергетики та електроніки;
- користуватися загальними і фундаментальними відомостями, без яких не можливо ефективно використовувати електротехнічні та електронні прилади та пристрої, а тим більше їх проектувати по заданим вимогам;
- застосовувати знання техніки безпеки при експлуатації найпростішого електротехнічного обладнання;
- вибирати електротехнічні пристрої для вирішення конкретних технічних завдань при дослідженні, проектуванні і експлуатації відповідного обладнання;
- використовувати паспортні дані для визначення номінальних режимів роботи трансформаторів;
- забезпечити безпечну роботу персоналу з електроустановками;
- проводити дослідницьку роботу.

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

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою. Дисципліна «Основи електротехніки та електроніки» є базовою дисципліною в структурі освітньої програми.

Для вивчення дисципліни Основи електротехніки та електроніки необхідно засвоєння перерахованих нижче розділів з курсів вищої математики і фізики.

Вища математика:

- математичний аналіз: функція, наближені обчислення, межа і безперервність, розкриття невизначеностей;

- лінійна алгебра: матриці і дії з ними, рішення алгебраїчних рівнянь, лінійні залежності і перетворення, власні вектори лінійного перетворення, рівняння ліній, умови паралельності та перпендикулярності, комплексні числа і дії з ними;

- диференціальне й інтегральне числення: диференціювання та інтегрування, рішення звичайних диференціальних рівнянь, рішення однорідних і неоднорідних диференціальних рівнянь, рівняння в частинних похідних і їх рішення, чисельні методи рішення на ЕОМ, ряди Фур'є;

- операційне числення: пряме і зворотне перетворення Лапласа, теорема розкладання;

- векторна алгебра: системи координат, їх взаємозв'язок, операції дивергенція, градієнт, ротор.

Фізика:

- термінологія і фізичний зміст електротехнічних величин (струм, напруга, ЕРС, потенціал і т. д.); закони електромагнітної індукції, Кулона, Біо-Савара-Лапласа; одиниці вимірювання електричних величин, визначення напрямку векторних величин електричного поля, механічні прояви електричного і магнітного полів, взаємодія провідників зі струмами в магнітному полі, закон Джоуля – Ленца, баланс потужності, принципи безперервності струму і магнітного потоку, закони Ома і Кірхгофа, закон повного струму, обчислення еквівалентних опорів при послідовно-паралельному з'єднанні резисторів; термоелектричні явища, принцип дії електронних і напівпровідникових приладів.

Дисципліна Електротехніка є основною для дисциплін «Електричні станції та підстанції», «Електроенергетичні системи та мережі», «Релейний захист та автоматизація електроенергетичних систем», «Електропостачання», «Електричні машини», «Електричні і електронні апарати», «Електричний привід».

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Розділ 1. Електричні кола постійного струму**

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

Предмет і зміст дисципліни, навчальна література. Електротехнічні пристрої постійного струму та області їх застосування. Умовні графічні позначення електротехнічних пристроїв постійного струму. Елементи електричних кіл. Джерела і споживачі електричної енергії. Схеми заміщенні електротехнічних пристроїв постійного струму. Резистивні елементи, джерела ЕРС і струму, їх властивості і характеристики. Пасивні і активні двополюсники та схеми їх заміщення. Режим роботи активних двополюсників.

Топологічні поняття теорії електричних кіл. Нерозгалужені і розгалужені електричні кола. Умовні позитивні напрями електричних величин на схемах електричних кіл.

Енергетичні співвідношення в електричних колах. Визначення параметрів двоелементних схем заміщення пасивних і активних двополюсників.

Властивості лінійних електричних кіл. Принципи суперпозиції, компенсації і взаємності.

Аналіз електричного стану нерозгалужених та розгалужених електричних кіл з декількома джерелами електричної енергії шляхом застосування законів Кірхгофа, методу контурних струмів, методу вузлових потенціалів, метода активного двополюсника, методом суперпозиції та методами перетворень.

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

Поняття нелінійного кола. Класифікація нелінійних елементів електричних кіл. Пасивні та активні нелінійні елементи. Аналітична апроксимація нелінійних характеристик. Статичні і диференціальні параметри нелінійних елементів електричного кола.

Загальна характеристика методів розрахунку нелінійних електричних кіл постійного струму. Графічні методи інженерної практики: метод еквівалентних характеристик і метод

перетину характеристик. Застосування теореми про активний двополюсник при розрахунку кіл з лінійними і нелінійним елементами.

## **Розділ 2. Електричні кола однофазного змінного синусоїдного струму**

### **Тема 1.2. Лінійні електричні кола змінного струму**

Електротехнічні пристрої та електричні кола змінного струму. Особливості електромагнітних процесів в електричних колах змінного струму. Причини широкого розповсюдження електротехнічних пристроїв синусоїдного струму промислової частоти.

Способи зображення електричних величин – синусоїдних функцій: часовими діаграмами, векторами, комплексними числами. Основні параметри, що характеризують синусоїдну функцію.

Джерела синусоїдної ЕРС. Приймачі електричної енергії. Резистори, індуктивні котушки, конденсатори. Умовні позначення електротехнічних пристроїв змінного струму. Елементи схем заміщення: резистивний, індуктивний, ємнісний.

Рівняння електричного стану кіл синусоїдного струму. Запис рівнянь для миттєвих та комплексних величин. Умовні позитивні напрями синусоїдних величин по схемам електричних кіл.

Рівняння електричного стану кола з послідовним з'єднанням елементів. Активний, реактивний та повний опір двополюсника. Векторні діаграми на комплексній площині. Фазові співвідношення між струмами і напругами.

Паралельне з'єднання елементів. Рівняння електричного стану, векторні діаграми на комплексній площині. Фазові співвідношення між струмами і напругами.

Резонансні явища, умови виникнення. Практичне застосування резонансних явищ.

Частотні властивості кіл змінного струму.

Коливання енергії і потужності в колах синусоїдного струму. Активна, реактивна та повна потужності. Коефіцієнт потужності. Техніко-економічне значення коефіцієнту потужності і способи компенсації реактивної потужності.

Мішане з'єднання елементів. Розрахунок мішаних кіл символічним методом.

## **Розділ 3. Трифазні електричні кола змінного синусоїдного струму**

### **Тема 3.1 Аналіз трифазних електричних кіл**

Елементи трифазних кіл. Принцип дії трифазного генератора. Способи зображення симетричної системи ЕРС.

Способи з'єднання фаз трифазного джерела живлення. Трьохпровідна та чотирипровідна системи. Фазні і лінійні напруги. Умовно-позитивні напрями електричних величин у трифазних колах. Класифікація і способи ввімкнення споживачів у трифазне коло.

Симетричні режими трифазного кола. З'єднання елементів трифазного кола зіркою та трикутником. Співвідношення між фазними і лінійними напругами і струмами при симетричних споживачах.

Поняття про несиметричні режими у трипровідній та чотирипровідній системі. Призначення нейтрального проводу. Напруга між нейтральними. Приклади несиметричних режимів у трифазних колах.

Потужність трифазного кола. Коефіцієнт потужності симетричних трифазних споживачів і способи його підвищення.

## **Розділ 4. Трансформатори.**

### **Тема 4.1. Котушка із феромагнітним осердям у колі змінного струму**

Котушка з феромагнітним осердям: втрати в осерді; форми кривих ЕРС, магнітного потоку і струму, еквівалентні синусоїди, Рівняння, векторна діаграма і схема заміщення котушки. Визначення параметрів схеми заміщення котушки з осердям.

### **Тема 4.2. Трансформатори**

Призначення і області застосування трансформаторів. Будова і принцип дії однофазного трансформатора.

Рівняння електричного та магнітного стану, векторна діаграма трансформатора, схема заміщення.

Втрати енергії в трансформаторі. Зовнішні характеристики. Паспортні данні

трансформаторів. Розрахунок струмів короткого замикання і зміни вторинної напруги по паспортних даних.

Будова, принцип дії та області застосування трифазних трансформаторів. Будова, принцип дії та області застосування автотрансформаторів.

## **Розділ 5. Основи електроніки.**

Характеристики, параметри напівпровідникових діодів, біполярних та польових транзисторів.

Випрямлячі. Електричні схеми та принцип роботи випрямлячів. Електричні фільтри.

Транзисторні підсилювачі. Аналіз роботи підсилювачів однокаскадного підсилювача. Коефіцієнти підсилення, амплітудно-частотні характеристики.

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

### ***Базова література:***

1. Борисов Ю.М., Липатов Д.Н., Зорин Ю.Н. “Електротехніка”, –М.: Енергоатомвидав, 1985. - 552 с. – Рос.
2. Толстоухов О.С. “Електротехніка”. –К.: ВПВ «Оазіс», 2002. .
3. Щерба А.А., Поворознюк Н.І. Електротехніка. Частина І. Електричні кола.: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Київ: ТОВ «Лазурит-Поліграф», 2011. – 384 с.
4. Петренко І.А. Основи електротехніки та електроніки: Навч. Посібник для дистанційного навчання: у 2 ч. – Ч.1: Основи електротехніки. – К.: Університет «Україна», 2006. – 411с. Ч.2: Основи електроніки. – К.: Університет «Україна», 2006. – 307 с.
5. Малинівський С.М. Загальна електротехніка. – Львів: Видавництво Національного ун-ту “Львівська політехніка”, 2001. – 594 с., [§§ 11.5 – 11.6, 11.8]
6. В.І.Сенько, В.П.Лисенко, О.М.Юрченко, В.Є.Лукін, А.А.Руденський «Електроніка і мікропроцесорна техніка», 2015. – 676 с. – К.: «Агроосвіта»
7. Шебес М.Р. Задачник по теории линейных электрических цепей в упражнениях и задачах. – М.: ”Высшая школа”, 1990. – 488 с. – Рос.
8. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Электротехника». Раздел «Электрические цепи постоянного тока»/сост. Беленок Н.В., Толстоухов О.С. – К.:КПИ, 1999.
9. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Электротехника». Раздел «Электрические цепи переменного тока»/сост. Беленок Н.В., Толстоухов О.С. – К.:КПИ, 1999.
10. Дистанційний курс «Електротехніка» <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3963>

### ***Додаткова література:***

1. Навчально-методичний посібник з курсу “Електротехніка”. Розділ “Розрахунок лінійних кіл постійного струму” / укл. Щерба А. А., Грудська В. П., Спінул Л.Ю – К.: ІВЦ «Політехніка».- 2004.
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”, ФEA, 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.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
<b>Розділ 1. Електричні кола постійного струму</b>	
1.	<b>Базові поняття та основні визначення</b> Визначення електричних кіл постійного струму. Основні елементи електричних кіл. Джерело електричної енергії: джерело напруги, джерело струму. Основна характеристика джерела електричної енергії. Активний двополюсник. Пасивний двополюсник.
2.	<b>Споживач електричного кола постійного струму</b> Основна характеристика споживача. Способи ввімкнення споживачів у електричне коло. Спрощення простих електричних схем. Баланс потужності.
3.	<b>Розрахунок електричних кіл постійного струму</b> Закон Ома. Закони Кірхгофа. Метод законів Кірхгофа. Метод контурних струмів. Метод накладання.
4.	<b>Розрахунок електричних кіл постійного струму</b> Метод вузлових потенціалів. Метод вузлової напруги. Метод еквівалентного генератора.
5.	<b>Нелінійні електричні кола постійного струму</b> Визначення нелінійного кола. Визначення нелінійного елемента. Основна характеристика нелінійних елементів. Статичний та диференціальний опір нелінійних елементів.
<b>Розділ 2. Електричні кола однофазного змінного синусоїдного струму</b>	
6.	<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.
7.	<b>R, L, C елементи. Векторні діаграми</b> 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.
8.	<b>Послідовне з'єднання R, L, C елементів.</b> Розрахунок послідовного з'єднання. Трикутник напруг. Трикутник опорів. Трикутник потужності. Схема заміщення кола. Характер кола. Баланс потужності.
9.	<b>Паралельне з'єднання R, L, C елементів.</b> Розрахунок послідовного з'єднання. Трикутник струмів. Трикутник провідності. Розрахунок паралельного з'єднання споживачів методом провідності. Схема заміщення кола. Характер кола.
10.	<b>Резонансні явища</b> Резонанс напруг. Умова резонансу. Значення напруг на активних та реактивних елементах при резонансі. Практичне використання резонансу напруг. Способи настройки кола в резонанс. Резонанс струмів. Умова резонансу струмів. Резонанс струмів у паралельному з'єднанні паралельно з'єднаних споживачів.
11.	<b>Символічний метод розрахунку мішаного з'єднання</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>Розділ 3. Трифазні електричні кола змінного струму</b>	
12.	<b>Базові поняття та основні визначення</b> Визначення багатофазних систем. Класифікація багатофазних кіл. Трифазні кола змінного

	синусоїдного струму. Способи з'єднання джерел електричної енергії. Фазні та лінійні струми та напруги.
13.	<b>Розрахунок трифазних кіл при з'єднанні зіркою</b> Розрахунок трифазних кіл при з'єднанні зіркою. Симетричні та несиметричні режими. Призначення нейтрального провідника. Аварійні режими при обриві одного лінійного провідника. Аварійні режими при відсутності нейтрального провідника. Приклади розрахунків, векторні діаграми напруг і струмів. Баланс потужності симетричного трифазного кола
14.	<b>Розрахунок трифазних кіл при з'єднанні трикутником</b> Розрахунок трифазних кіл при з'єднанні трикутником. Симетричні та несиметричні режими. Аварійні режими при обриві одного лінійного провідника. Приклади розрахунків, векторні діаграми напруг і струмів. Баланс потужності симетричного трифазного кола
<b>Розділ 4. Трансформатори</b>	
15.	<b>Однофазний трансформатор</b> Будова та принцип дії однофазного двохобмоточного трансформатору. Основні режими роботи. Рівняння рівноваги, схема заміщення, векторна діаграма.
<b>Розділ 5. Основи електроніки</b>	
16.	<b>Напівпровідникові прилади</b> Основні схеми ввімкнення та характеристики. Випрямлячі. Основні показники та характеристики.
17.	<b>Напівпровідникові прилади</b> Основні схеми ввімкнення та характеристики. Підсилювач. Основні показники та характеристики.
18.	<b>Залік</b>

### *Практичні заняття*

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
<b>Розділ 2. Однофазні електричні кола змінного синусоїдного струму</b>	
1.	<b>Послідовне з'єднання</b> Розрахунок послідовного з'єднання R, L, C елементів. Побудова векторної діаграми. Розрахунок резонансних величин. Баланс потужності
2.	<b>Паралельне з'єднання</b> Розрахунок паралельного з'єднання R, L, C елементів. Побудова векторної діаграми. Розрахунок резонансних величин. Баланс потужності
3.	<b>Мішане з'єднання</b> Розрахунок мішаного з'єднання символічним методом. Побудова діаграми комплексних величин. Баланс потужності
<b>Розділ 3. Трифазні електричні кола змінного синусоїдного струму</b>	
4.	<b>З'єднання споживачів зіркою. З'єднання споживачів трикутником</b> Розрахунок несиметричних режимів трифазного кола при з'єднанні споживачів зіркою та трикутником. Побудова діаграми комплексних величин. Баланс потужності.

### *Лабораторні заняття*

№ п/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд.год
<b>Розділ 1. Електричні кола постійного струму</b>		
1.	Основні електровимірювальні прилади та методи електричних вимірювань	2
<b>Розділ 2. Електричні кола однофазного змінного синусоїдного струму</b>		
2.	Коло однофазного синусоїдного струму з послідовним з'єднання активних та реактивних опорів	2
3.	Коло однофазного синусоїдного струму з паралельним з'єднання активних та реактивних елементів	2
<b>Розділ 3. Трифазні електричні кола змінного струму</b>		

4.	Трифазне коло при з'єднанні споживачів зіркою та трикутником	2
5.	МКР	2

## 6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи
1	Підготовка до практичних занять
2	Підготовка до лабораторних занять та проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях
3	Виконання домашньої контрольної роботи
4	Підготовка до МКР
5	Підготовка до заліку

## Політика та контроль

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

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях.
- обов'язковою умовою допуску до заліку є
  - відпрацювання, оформлення протоколу та захист лабораторних робіт з дисципліни;
  - написання МКР (3 частини);
  - виконання ДКР.
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних, практичних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила захисту лабораторних робіт: допускається як індивідуальний захист лабораторних робіт, так і колективний (у складі бригади, склад якої визначають на першому лабораторному занятті). В обох випадках оцінюють індивідуальні відповіді кожного студента.
- правила захисту індивідуальних завдань: захист домашньої контрольної роботи з дисципліни здійснюється індивідуально і лише у випадку, коли студент не погоджується із нарахованими балами за результатами перевірки ДКР (за умови дотримання календарного плану виконання ДКР);
- політика дедлайнів та перескладань:
  - несвоєчасне виконання ДКР та несвоєчасний захист лабораторних робіт передбачають зменшення максимального балу зазначеного у РСО за відповідний контрольний захід до 75 %. Мінімальний бал не змінюється.
  - Якщо студент не з'явиться на МКР, його результат оцінюється у 0 балів.
  - Перескладання захисту лабораторних робіт та ДКР не передбачено;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів:
  - заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та університетських олімпіадах з дисципліни «Електротехніка», участь у наукових конференціях;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті,



якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Електротехніка»; при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

**Поточний контроль:** МКР, ДКР, лабораторні роботи

**Календарний контроль:** провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Семестровий контроль:** залік

**Умови допуску до семестрового контролю:** мінімально позитивна оцінка за виконання домашньої контрольної роботи та зарахування усіх лабораторних робіт.

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

- виконання та захист п'яти лабораторних робіт;
- виконання домашньої контрольної роботи (ДКР);
- виконання трьох контрольних робіт у рамках модульної контрольної роботи (МКР).

Лаб. роботи	ДКР	МКР	Рекз
25	40	35	100

### Виконання та захист лабораторних робіт

Ваговий бал – 5.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи – 5 балів \* 5 = 25 балів.

Мінімальна кількість балів на лабораторних заняттях – 5 бали \* 5 \*60%= 15 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)\*5 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)\* 5 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)\*5 балів;
- неготовність до лабораторної роботи, пасивна участь у виконання досліджень, неякісна обробка результатів, невірні відповіді на контрольні питання за темою роботи – 0 балів.

### Індивідуальне семестрове завдання (ДКР)

Згідно з робочою навчальною програмою кожен студент виконує домашню контрольну роботу.

Максимальна кількість балів за виконання ДКР – 40 балів.

Мінімальна кількість балів за виконання однієї частини РГР – 24 бали.

Критерії оцінювання

- вибір оптимального методу розрахунку, правильне виконання розрахунків з повним поясненням, перевірка результатів розв'язку, побудова вказаних в умові діаграм – (0,9..1)\*40 балів;

- правильне складання системи рівнянь та її розв'язок, перевірка отриманих результатів, відсутність вказаних в умові діаграм –  $(0,89..0,75)* 40$  балів;
- правильне складання системи рівнянь та її розв'язок, відсутність перевірки отриманих результатів та вказаних в умові діаграм –  $(0,74..0,6)*40$  балів;
- розв'язання задачі з принциповими помилками – 0 балів.

### **Модульна контрольна робота**

Модульна контрольна робота складається з трьох частин: "Електричні кола постійного струму", "Електричні кола змінного струму" та "Трансформатори. Основи електроніки" відповідно.

Ваговий бал першої частини МКР – 15 балів, другої частини МКР – 15 балів, третьої частини МКР – 5 балів.

Максимальний бал за МКР – 35 балів.

#### **Критерії оцінювання**

- вибір оптимального методу розрахунку, правильне виконання розрахунків з повним поясненням, перевірка результатів розв'язку, побудова вказаних в умові діаграм –  $(0,9..1)*15(15),(5)$  балів;
- правильне складання системи рівнянь та її розв'язання, перевірка отриманих результатів, відсутність вказаних в умові діаграм –  $(0,89..0,75)* 15(15),(5)$  балів;
- правильне складання системи рівнянь та її розв'язок, відсутність перевірки отриманих результатів та вказаних в умові діаграм –  $(0,74..0,6)* 15(15),(5)$  балів;
- розв'язання задачі з принциповими помилками – 0 балів.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

### **Форма семестрового контролю – залік**

Студенти, які набрали більше 60 балів семестрового рейтингу та погоджуються із семестровою оцінкою, мають можливість отримати залік «автоматом».

Залікову роботу пишуть студенти, які набрали від 40 до 60 балів семестрового рейтингу або студенти, які набрали більше 60 балів семестрового рейтингу, але не погоджуються із оцінкою.

Залікова робота складається з трьох завдань.

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

#### **Критерії оцінювання заліку**

Максимальний рейтинг заліку - 100 балів.

Рейтинг заліку 96 – 100 балів – студент правильно розв'язав задачі та здійснив якісне їх оформлення, дав чіткі визначення всіх понять і величин та вичерпні теоретичні обґрунтування аналізів заданих електричних кіл, відповіді логічні і послідовні.

Рейтинг заліку 86 – 95 балів – студент правильно розв'язав задачі та здійснив якісне їх оформлення, дав чіткі визначення всіх понять і величин та неповне теоретичні обґрунтування аналізів заданих електричних кіл, відповіді логічні і послідовні.

Рейтинг заліку 76 – 85 балів – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; дав чіткі визначення всіх понять і величин та часткове теоретичні обґрунтування аналізів заданих електричних кіл, відповіді логічні і послідовні.

Рейтинг заліку 66 – 75 балів – студент частково відповідає на екзаменаційні питання, знає визначення основних понять і величин дисципліни, в цілому розуміє суть аналізу заданих кіл

Рейтинг заліку 60 – 65 балів – студент частково відповідає на екзаменаційні питання, показує знання основних понять і величин дисципліни, але недостатньо розуміє суть порядку аналізу заданих кіл. Відповіді непослідовні і нечіткі.

Рейтинг заліку 0 – у відповіді студент припускається суттєвих помилок, проявляє нерозуміння фізичної суті електромагнітних процесів, не може виправити помилки за допомогою викладача. Відповіді некоректні, а в деяких випадках не відповідають суті поставленого питання. Або хоча б одна із задач не виконана.

Остаточний рейтинг студента складає сума балів отриманих за семестр та заліку.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
200-190	Відмінно
189-170	Дуже добре
169-150	Добре
149-130	Задовільно
129-120	Достатньо
Менше 120	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

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

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (як додаток 1 до силабусу)

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

Складено ст.викладач кафедри теоретичної електротехніки, Беленок Надія Володимирівна

Ухвалено кафедрою теоретичної електротехніки (протокол № 11 від 29.06.2021 )

Погоджено Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № \_\_ від \_\_\_\_)

---

<sup>1</sup> Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.