**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ**

**«ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

**ЛУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

**Електрична інженерія**

(циклова комісія)

**погоДжую Затверджую**

Голова групи забезпечення Заступник директора

ОПП спеціальності з навчальної роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ року "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**Робоча програма навчальної дисципліни**

**Теорія електричних і магнітних кіл**

**Розробники** П.В. Шишкін

**Шифр та назва спеціальності** 123 Комп’ютерна інженерія

**Освітньо-професійна програма** «Комп’ютерна інженерія»

**Статус навчальної дисципліни** нормативна

**Мова навчання** українська

**2022–2023. н.р.**

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних і магнітних кіл» для здобувачів освіти ІІІ курсу спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка денної форми навчання.

« \_\_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ року - 16с.

Розробники:Шишкін П.В.

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії «Електрична інженерія»

Протокол від \_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ року № \_

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

підпис (прізвище, ініціали)

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ

Протокол від *\_\_\_* *\_\_\_\_\_\_\_* 20*\_\_\_* року № \_\_\_

**1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування показників  | Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни |
| Форма навчання |
| Тем – 9. | Галузь знань12 Інформаційні технології | денна |
| Спеціальність 123 Комп’ютерна інженерія |
| Рік підготовки: |
| ІІI - й |
| Семестр |
| Загальна кількість годин – 120. | ІV-й |
| Для денної форми навчання:аудиторних – 90;самостійної роботи студента - 30. | Освітньо-кваліфікаційний рівень: фаховий молодший спеціаліст | Лекції |
| 60 год. |
| Практичні |
| 30 год. |
| Самостійна робота |
| 150 год. |
| Вид контролю |
| Екзамен |
| **2. Мета дисципліни, передумови її вивчення та заплановані результати навчання** |
| Місце дисципліни в освітній програмі: | Дисципліна «Теорія електричних і магнітних кіл» - дисципліна, яка дає уявлення про всі розділи енергетики та їх взаємозв’язок, енергетичні системи та основні процеси перетворення, що в них відбуваються, передавання та споживання енергії, принципи роботи і конструктивне виконання енергетичних установок, сучасному стані та перспективах розвитку енергетики.Мета вивчення дисципліни «Вступ до спеціальності» полягає у формуванні та розвитку понять про електроенергетику, її сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку, а також основні структури і системи електропостачання. |
| Загальні компетентності: | ЗК01. Здатність вчитися, здобувати, застосовувати нові знання, уміння та навички для професійного та особистісного розвитку.ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. |
| Спеціальні компетентності: | ФК01. Здатність вирішувати практичні навички з використанням основ теорії та методів фундаментальних дисциплін.пов’язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.  |
| Програмні результати навчання: | РН1 Отримувати і застосовувати нові знання, уміння, навички для професійного та особистісного розвитку.РН4 Здійснювати пошук потрібної інформації в різних джерелах для вирішення задач з електротехніки.РН5 Уміти працювати самостійно та в команді, виявляти та вирішувати проблеми.РН01 Уміти застосовувати основи теорії технічних наук при вирішенні задач електричної інженерії.робництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.  |
| Передумови для вивчення дисципліни: |
|  |

**3. Обсяг та структура програми навчальної дисципліни**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| форма навчання | Кредити ЄКТС | денна (очна) |
| ФОРМА Контролю | Семестрова та підсумкова оцінки (залік, екзамен) |
| № модуля (теми) | Назва теми | Кількість годин: |
| Разом | Самостійна робота | Навчальні заняття: |
| Всього | з них: |
| Лекційні заняття | Семінарські заняття | Практичні заняття | Лабораторні заняття | Індивідуальні заняття |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Лінійні електричні кола постійного струму |  | 40 | 20 | 20 | 12 |  | 8 |  |  |
| 2 | Лінійні електричні кола однофазного синусоїдного струму |  | 54 | 28 | 26 | 18 |  | 8 |  |  |
| 3 | Трифазні електричні кола |  | 70 | 60 | 10 | 6 |  | 4 |  |  |
| 4 | Нелінійні електричні та магнітні кола |  | 45 | 25 | 20 | 12 |  | 8 |  |  |
| 5 | Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами |  | 37 | 25 | 12 | 6 |  | 6 |  |  |
| 6 | Електростатичне поле |  | 39 | 25 | 14 | 10 |  | 4 |  |  |
| 7 | Електричне поле постійного струму у провідному середовищі |  | 33 | 25 | 8 | 6 |  | 2 |  |  |
| 8 | Магнітне поле постійного струму |  | 39 | 25 | 14 | 6 |  | 8 |  |  |
| 9 | Змінне електромагнітне поле |  | 33 | 25 | 8 | 6 |  | 2 |  |  |
| **Разом з дисципліни:** | **13** | **390** | **258** | 132 | **82** |  | **50** |  |  |

**4.1 ТЕМИ ЛЕКЦІЙ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва теми, зміст навчального заняття | Кількість годин | Рекомендована література |
| Тема 1. Лінійні електричні кола постійного струму |
| 1. 1
 | Лекція №1. Основні поняття про електромагнітне поле. Основні електричні величини: електричний струм, напруга, електрорушійна сила, потужність, електроенергія | 2 | 1, С. 15-18 |
| 1. 2.
 | Лекція №2. Електричне коло, схема та їх елементи. Основні топологічні поняття для електричних кіл: вузли, вітки, контури. Джерела електроенергії, представлення реальних генераторів джерелами струму і напруги, їх взаємне перетворення. | 2 | 1, С. 18-23; |
|  | Лекція №3. Пасивні елементи електричних кіл та їх рівняння | 2 | 2. С. 22-27; |
| 1. 4.
 | Лекція №4. Закони електричних кіл: Ома, Кірхгофа, Джоуля-Ленца, Біо–Савара–Лапласа, повного струму, електромагнітної індукції, Ампера, Кулона. Енергетичний баланс потужності. | 2 | 3. С. 14-20 |
|  | Лекція №5. Методика розрахунку лінійних електричних кіл за законами Кірхгофа.  | 2 | 1, С. 23-27 |
| Тема 2. Лінійні електричні кола однофазного синусоїдного струму |
| 1. 7.
 | Лекція №6. Характеристика синусоїдного струму. Основні параметри синусоїдних ЕРС, напруг і струмів | 2 | 1, С. 50-56 |
| 1. 9.
 | Лекція №7. Векторні діаграми струмів, напруг та потужностай при послідовному з’єднанні активного, індуктивного та ємнісного елементів у колах синусоїдного струму. | 2 | 1, С. 67-72 |
|  | Лекція №8. Електричні кола із взаємною індуктивністю | 2 | 1, С. 106-113 |
|  | Лекція №9. Резонансні явища в лінійних електричних колах з послідовним сполученням елементів R, L, C. | 2 | 1, С. 135-141 |
| Тема 3. Трифазні електричні кола |
| 1. 16
 | Лекція №10 Основні поняття та визначення. Генерування трифазних ЕРС. Незв’язані трифазні системи. | 2 | 1, С. 148-152 |
| 1. 17
 | Лекція №11 Сполучення фаз джерела і приймача зіркою і трикутником. Потужність у трифазних колах. | 2 | 1, С. 153-161 |
| 1. 18
 | Лекція №12 Методика розрахунку складного трифазного електричного кола для випадку сполучення приймачів за схемою «зірка»  | 2 | 1, С. 199-208 |
| Тема 4. Нелінійні електричні та магнітні кола  |
| 1. 20
 | Лекція №13 Нелінійні магнітні кола постійного струму. Основні магнітні величини. Аналогія між магнітними і електричними величинами. Основні закони магнітних кіл. | 2 | 1, С. 305-310 |
|  | Лекція №14 Різновидності магнітних кіл. Пряма магнітна задача.  | 2 | 1, С. 310-318 |
| 1. 22
 | Лекція №15 Нелінійні магнітні кола змінного струму. Котушка зі стальним осердям в колі змінного струму. Змінний магнітний потік і ЕРС самоіндукції.  | 2 | 1, С. 325-330 |
| Тема 5. Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами |
|  | Лекція №16 Схема заміщення лінії електропередачі. Основні рівняння однорідної лінії.  | 2 | 1, С. 344-349 |
|  | Лекція №17 Режим роботи безвтратної лінії. Коефіцієнти відбиття і заломлення. | 2 | 1, С. 349-360 |
|  | Лекція №18Перехідні процеси в однорідній лінії. | 2 | 1, С. 360-366 |
| Тема 6. Електростатичне поле |
|  | Лекція №19 Основні величини електростатичного поля.  | 2 | 1, С. 410-415 |
|  | Лекція №20 Поляризація речовин. Вектор поляризації. Вектор електричної індукції. | 2 | 1, С. 420 - 423 |
|  | Лекція №21 Поле двопровідної лінії. Ємність двопровідної лінії | 2 | 1, С. 436 - 440 |
| Тема 7. Електричне поле постійного струму у провідному середовищі |
| 1. 33
 | Лекція №22 Струм і густина струму. Закон Ома та Кірхгофа в диференціальній формі. Рівняння Лапласа для електричного поля в провідному середовищі | 2 | 1, С. 467 - 471 |
| 1. 34
 | Лекція №23 Струм на межі розділу двох середовищ. Електричне поле в діелектрику між двома струмопроводами.  | 2 | 1, С. 471 - 475 |
|  | Лекція №24 Просторове розтікання електричного струму в землі. Опір заземлення. | 2 | 1, С. 475-480 |
| Тема 8. Магнітне поле постійного струму |
| 1. 36
 | Лекція №25 Основні характеристики магнітного поля. Закон повного струму в інтегральній і диференціальній формі. Принцип неперервності магнітного потоку | 2 | 1, С. 482 - 491 |
|  | Лекція №26 Взаємна відповідність електростатичного і магнітного полів.  | 2 | 1, С. 495-502 |
|  | Лекція №27 Магнітне поле проводів зі струмами. Магнітне поле одинокого проводу | 2 | 1, С. 510-515 |
| Тема 9. Змінне електромагнітне поле |
|  | Лекція №28 Основні поняття та визначення.  | 2 | 1, С. 516-521 |
|  | Лекція №29 Виникнення електромагнітних полів | 2 | 1, С. 522-526 |
|  | Лекція №30 Взаємодія електромагнітних полів з зарядженими частинками | 2 | 1, С. 527-534 |
| **Разом** | **60** |  |

**4.2 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

| Зміст навчального заняття | Кількість годин | Форма та засоби контролю | Рекомендована література |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема 1. Лінійні електричні кола постійного струму |
| Практичне заняття №1. Електричні кола постійного струму з одним джерелом живлення. Визначення еквівалентного опору електричного кола, струмів і напруг у вітках  | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 4, С. 3-6 |
| Практичне заняття №2. Електричні кола постійного струму з одним джерелом живлення. Визначення еквівалентної ємності електричного кола. | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 4, С. 6-10 |
| Практичне заняття №3. Розрахунки складних електричних кіл постійного струму з кількома джерелами живлення методом законів Кіргофа | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 4, С. 13-16 |
| Практичне заняття №4. Розрахунки складних електричних кіл постійного струму з кількома джерелами живлення методом контурних струмів | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 4, С. 25-30 |
| Тема 2. Лінійні електричні кола однофазного синусоїдного струму |
| Практичне заняття №5. Розрахунок однофазних електричних кіл синусоїдного струму з резистивним, індуктивним і ємнісним елементами | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 4, С. 42-45 |
| Практичне заняття №6. Розрахунок електричного кола однофазного синусоїдального струму за послідовного підключення резистора, котушки індуктивності та ємності | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 4, С. 49-54 |
| Тема 3. Нелінійні електричні та магнітні кола |
| Практичне заняття №7 Графічний метод розрахунку нелінійних електричних кіл | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 1, С. 294-296 |
| Практичне заняття №8 Графо-аналітичний метод розрахунку нелінійних кіл | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 1, С. 296-305 |
| Практичне заняття №9 Розрахунок параметрів електромагнітного кола  | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 1, С. 329-332 |
| Практичне заняття №10 Розрахунок параметрів кола заміщення лінії | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 1, С. 342-344 |
| Тема 4. Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами |
|  Практичне заняття №11 Розрахунок усталеного режиму в реальній однорідній лінії. Загальна характеристика узгодженого режиму роботи лінії. Визначення вторинних параметрів лінії. | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 1, С. 366-369 |
| Практичне заняття №12 Розрахунок параметрів схеми заміщення трансформатора | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 1, С. 381-386 |
| Тема 5. Електростатичне поле |
| Практичне заняття №13 Розрахунок параметрів поля за допомогою методу дзеркальних зображень | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 1, С. 450-454 |
| Тема 6. Магнітне поле постійного струму |
| Практичне заняття №14 Розрахунок магнітного поля проводу зі струмом. | 2 | навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 1, С. 510-514 |
| Практичне заняття №15 Розрахунок магнітного поля двопровідної лінії. Визначення напруженості у полі паралельних проводів. | 2 | індивідуальне оцінювання | 1, С. 514-517 |
| **Всього** | **30 год** |  |  |

**4.3 САМОСТІЙНА РОБОТА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва теми | Кількість годин | Рекомендована література |
| Тема 1. Лінійні електричні кола постійного струму | 4 | 2, С. 106-179; 3, С. 5-28; 85-101; 129-195; 7, С. 18-31; 8, С. 5-29 |
| Тема 2. Лінійні електричні кола однофазного синусоїдного струму | 4 | 2, С. 106-205;3. С. 24-29, 36-38 |
| Тема 3. Трифазні електричні кола | 3 | 5, С. 16-80 |
| Тема 4. Нелінійні електричні та магнітні кола | 3 | 3, С. 126-154; 4, С. 75-128 |
| Тема 5. Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами | 4 | 7, С. 66-80 |
| Тема 6. Електростатичне поле | 3 | 5, С. 144-185; 6, С. 315-376 |
| Тема 7. Електричне поле постійного струму у провідному середовищі | 3 | 2, С. 342-405 |
| Тема 8. Магнітне поле постійного струму | 3 | 2, С. 456-504 |
| Тема 9. Змінне електромагнітне поле | 3 | 2, С. 506-612 |
| **Разом** | **30** | - |

**5 Засоби діагностики результатів навчання, інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

Використовуються практичні заняття з індивідуальними завданнями, самостійна робота здобувача вищої освіти з навчальною та довідковою літературою, самостійне виконання завдань, консультації, дискусії з обговорення проблем виробничого характеру.

|  |
| --- |
| **6.1 Порядок оцінювання результатів навчання** |
| Форма контролю | Порядок проведення контролю |
| Поточний контроль | Усне опитування, домашні завдання, виступи на практичних заняттях, практичні та письмові роботи оцінюються за 4-бальною шкалою |
| Підсумковий контроль | Оцінка за диф. залік визначається як середнє арифметичне оцінок за практичні роботи.Екзаменаційна оцінка визначається за рівнем компетентності розв’язання запропонованих завдань екзаменаційних білетів за 4 бальною шкалою. |
| **6.2 Критерії оцінювання результатів навчання** |
| Оцінювання за національною шкалою: | Критерії та визначення оцінювання |
| рівень компетентності | оцінка: |
| 4-бальна |
| 1 | 2 | 3 |
| Високий(творчий) | 5(відмінно) | Здобувач на високому рiвнi опанував навчальний матеріал у межах чинної програми, вміє аналізувати процеси, які вивчаються, чітко, лаконічно, логічно та послідовно відповідати на поставлені питання, вміє застосовувати теоретичні положення при розв’язуванні практичних задач з дисципліни, самостійно поглиблює набуті знання, робить аналіз та висновки. |
| Достатній(конструктивно-варіативний) | 4(добре) | Здобувач показує достатній рівень знань навчального матеріалу, дає аргументовані відповіді на поставлені питання, які, однак, містять певні (несуттєві) неточності, вміє застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач з дисципліни. |
| Середній(репродуктивний) | 3(задовільно) | Здобувач показує посередні знання навчального матеріалу та з теоретичних положень при розв’язанні практичних задач з дисципліни, наводить неточні або мало аргументовані відповіді на питання. |
| Початковий(рецептивно-продуктивний) | 2(незадовільно) | Здобувач не може відтворити зміст питань екзаменаційного білету, допускає суттєві помилки у відповідях на питання, не знає основних фундаментальних положень з дисципліни; на додаткові запитання не дає правильної відповіді. |

3

|  |
| --- |
| **7 Рекомендована література** |
| № з/п | Автор та назва літературного джерела (інформаційного ресурсу в Інтернет)  |
| **7.1 Основна література:** |
| 1 | Теоретичні основи електротехніки: Навчальний посібник. /О.М. Бондар. – Луцьк: ЛНТУ, 2015. – 540 с. |
| 2 | Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи / Л.А. Бессонов. – М.:Издательство Юрайт, джерело доступу: https://www.twirpx.com/file/862562/ |
| 3 | Маляр В.С.Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола: навч. посібник / В.С. Маляр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, джерело доступу: https://www.twirpx.com/file/1165341/ |
| 4 | Бессонов Л.А. Сборник задач по теоретическим основам электротехники / Л.А Бессонов– М.: Высш.шк., джерело доступу: https://www.twirpx.com/file/886748/ |
| **7.2 Допоміжна література:** |
| 5 | Малинівський С.М. Загальна електротехніка / С.М. Малинівський. – Львів: Львівська політехніка, джерело доступу: https://www.twirpx.com/file/1415632/ |
| 6 | Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка: Навч. Посібник / В.І. Мілих. – К.: Каравела, джерело доступу: https://www.twirpx.com/file/690725/ |
| 7 | Теорія електричних та магнітних кіл: конспект лекцій у п’яти частинах. – Частина 2: Складні лінійні та нелінійні електричні кола змінного струму / Укладач А.В. Булашенко. – Су-ми: Вид-во СумДУ, джерело доступу: https://www.twirpx.com/file/1067333/ |
| **7.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті** |
| 8 | Селепина Й.Р., Бондар О.М. Теоретичні основи електротехніки. ЕНК. – Луцьк, 2015 |

**Додатки до програми навчальної дисципліни**