

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Одеська національна академія харчових технологій**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Електротехніка та електропостачання**

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Нафтогазова інженерія та технології

Код та найменування спеціальності **185** «Нафтогазова інженерія та технології»

Шифр та найменування галузі знань **18** Виробництво та технології

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено  
Методичною радою академії

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою термодинаміки та відновлювальної енергетики Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Байдак Ю.В., професор кафедри термодинаміки та відновлювальної енергетики, професор, доктор технічних наук

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри термодинаміки та відновлювальної енергетики

Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Дорошенко О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 185 Нафтогазова справа

(код та найменування спеціальності)

Голова ради \_\_\_\_\_ Тітлов О.С.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ Дорошенко В.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії

Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №\_\_

Секретар Методичної ради академії \_\_\_\_\_ Мураховський В.Г.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

- 1 Пояснювальна записка
  - 1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни
  - 1.2 Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти
  - 1.3 Міждисциплінарні зв'язки
  - 1.4 Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС
- 2 Зміст дисципліни:
  - 2.1 Програма змістовних модулів
  - 2.2 Перелік лабораторних робіт
  - 2.3 Перелік завдань до самостійної роботи
- 3 Критерії оцінювання результатів навчання
- 4 Інформаційне забезпечення

## Пояснювальна записка

### 1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є оволодіння фундаментальними поняттями, теорією та методологією сучасної теоретичної електротехніки, засвоєння фундаментальних знань, які є необхідною базою для подальшого вивчення електротехнічних дисциплін. Зв'язок з іншими дисциплінами - вивчення курсу ТОЕ забезпечують такі дисципліни, як фізика (електрика, електростатика, магнетизм, основні закони електричних та магнітних кіл); математика (поняття функцій та їх похідних; диференціювання та інтегрування функцій; комплексні числа; ряди Фур'є; розв'язання диференціальних рівнянь; векторний аналіз).

Завдання дисципліни:

- навчити основним законам електричних, магнітних і електромагнітних кіл та співвідношенням між електричними величинами в електричних та магнітних колах;
- ознайомити зі структурними елементами й фізичними величинами кіл;
- навчити теорії і методології аналізу електричних кіл постійного та змінного (синусоїдного і несинусоїдного) струмів;
- навчити теорії і методології аналізу симетричних і несиметричних трифазних кіл із синусоїдними й несинусоїдними джерелами енергії;
- навчити теорії і методології аналізу перехідних процесів в електричних колах із зосередженими параметрами. Предметом вивчення дисципліни є основні закони теорії електричних кіл, теорії електромагнітного поля та оволодіння навичками їх практичного застосування для дослідження і розрахунків сучасних електротехнічних пристроїв.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

**знати:**

- визначення та елементи електричного кола та схеми; основні закони електричних кіл; методи розрахунку електричних кіл; за законами Кірхгофа, контурних струмів, вузлових потенціалів, накладання, еквівалентного генератора;
- порядок проведення балансу потужностей та побудови потенціальної діаграми; основні властивості лінійних електричних кіл та умови передачі максимальної потужності від активного двополюсника до навантаження;
- основні величини й закони, що характеризують синусоїдний струм і коло синусоїдного струму; символічний метод розрахунку кіл синусоїдного струму, а також порядок проведення балансу активних і реактивних потужностей; -порядок побудови векторно-топографічних діаграм напруги й струму; процеси в послідовному й паралельному коливальному контурах (явище резонансу напруг і струмів);
- основні схеми з'єднання трифазних кіл, визначення лінійних і фазних величин; методику розрахунку трифазних кіл при симетричному і несиметричному режимах та під час аварійних режимів роботи; методику проведення балансу потужностей для трифазного кола; -порядок розрахунку однофазних кіл з періодичними несинусоїдними джерелами напруги та струму; особливості розрахунку трифазних електричних кіл, що живляться негармонійними джерелами напруги; основні поняття і закони, що характеризують перехідний процес; -методику розрахунку перехідних процесів класичним методом;

**вміти:**

- -застосовувати математичний апарат розв'язання лінійних, нелінійних алгебраїчних та диференціальних рівнянь, що описують основні процеси і співвідношення в електричних і магнітних колах; -аналізувати електричні схеми з метою вибору ефективних методів розрахунку. -формулювати схеми заміщення і топологічні структури електротехнічних об'єктів; -обчислювати відповідні параметри сталих та перехідних режимів електричних кіл на підставі різних методів аналізу; обчислювати параметри електромагнітних пристроїв – опорів, індуктивностей, ємностей.

### 1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Електрообладнання енергетичних установок» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати

навчання, які визначені в [освітньо-професійній програмі «Нафтогазова інженерія та технології»](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу елементів технічних систем видобування, транспортування і зберігання нафти і газу.

ЗК 2. Знання та розуміння завдань нафтогазової інженерії, розуміння особливостей професійної діяльності у нафтогазовій галузі.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК5. Здатність застосовувати математичні методи для аналізу технологічних процесів видобування, буріння свердловин, транспортування та зберігання нафти і газу

Ф К 8. Здатність застосовувати основні методи аналізу та оцінювання стану елементів нафтогазових систем засобами технічного діагностування в промислових і лабораторних умовах.

Ф К 9. Розуміння загальних принципів вибору засобів контролю та автоматизації технологічних процесів у нафтогазовій галузі;

Ф К 10. Здатність аналізувати режими експлуатації нафтогазового об'єкта, проводити оптимальний вибір технологічного обладнання, виконувати оптимізацію режиму експлуатації за певним критерієм.

Програмні результати навчання:

ПР 01. Демонструвати вміння абстрактно мислити, виконувати аналіз при розробці технологічних та розрахункових схем елементів технічних систем видобування, буріння свердловин, транспортування та зберігання нафти і газу.

ПР 05. Демонструвати навички застосування інформаційних і комунікаційних технологій для вирішення конкретної інженерної задачі, пов'язаної з реалізацією базових нафтогазових технологій видобування, буріння свердловин, транспортування та зберігання нафти і газу.

ПР 06. Демонструвати уміння самостійно оволодівати новими знаннями з використанням технічної літератури на паперових та електронних носіях.

ПР 07. Демонструвати навички роботи в команді у процесі виконання лабораторних робіт, розробки комплексних курсових проектів, підготовки презентацій тощо.

ПР 13. Застосовувати математичні методи для визначення конкретних значень технологічних параметрів нафтогазових свердловин, систем підготовки нафти і газу, промислових та магістральних газонафтопроводів, газонафтосховищ.

ПР 14. Застосовувати сучасне програмне забезпечення для проектних та експлуатаційних розрахунків параметрів технологічних процесів видобування, буріння свердловин, транспортування та зберігання нафти і газу.

ПР 15. Аналізувати технічний стан елементів технологічного обладнання систем видобування, транспортування та зберігання нафти і газу з використанням методів, що ґрунтуються на основах матеріалознавства і механіки машин.

### 1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – математика, фізика, послідовні - тепломасообмін, технічна термодинаміка, гідрогазодинаміка, технічна механіка конструкційних матеріалів, автоматизоване проектування енергетичних машин

### 1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Кількість кредитів ECTS- 4,5, годин - 135

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	46	22		24
заочна				
Самостійна робота, годин	Денна -89	Заочна -		

## 2. Зміст дисципліни

### 2.1. Програма змістовних модулів

#### Змістовний модуль I Основні поняття та закони електричних кіл при постійних напругах та струмах

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Предмет і зміст дисципліни, навчальна література. Диференціальні та інтегральні параметри середовища й інтенсивності електромагнітного процесу. Електромагнітне поле, його рівняння в інтегральній формі. Поняття про електричні і магнітні кола. Лінійні і нелінійні кола, їх схеми і параметри стану. Кола зі зосередженими та розподіленими параметрами. Усталений і перехідний режими кіл. Закон Кулона.	2
2.	Електрична напруга, електричний потенціал і електрорушійна сила. Визначення електростатичного поля і поля постійних струмів як потенціальних. Електричні струми провідності, переносу й електричного зміщення. Постійний (DC) та змінний струми (AC). Теорема Гауса. Принцип неперервності електричного струму. Заряд і розряд конденсатора. Закон повного струму. Енергія й потужність в електромагнітному полі. Закон Джоуля-Ленца. Рівняння енергетичного балансу.	2
3.	Схеми заміщення електричних кіл. Лінійні і нелінійні кола, кола зі зосередженими та розподіленими параметрами. Ідеалізовані активні і пасивні елементи схем заміщення, їх умовні графічні позначення та компонентні рівняння: джерело ЕРС, ДС, активний опір, ємність, індуктивність. Резистори. Конденсатори і котушки індуктивності, їх технічні параметри. Послідовна і паралельна схеми заміщення реальних джерел енергії у колах постійного струму. Основні закони електричних кіл: закон Ома для резистивної ділянки кола, ділянки кола з джерелом ЕРС і поодинокого контура; закони Кірхгофа. Топологія схем заміщення електричних кіл. Математична модель кола.	2
4.	Поняття простих і складних розгалужених кіл. Еквівалентні перетворення схем електричних кіл з послідовним і паралельним сполученням опорів, сполученням «трикутник-зірка»; перетворення джерел: винесення джерела ЕРС за вузол та занесення джерела струму до контуру. Метод згортки і метод пропорційних величин для розрахунку простих кіл. Повна гібридна математична модель складного електричного кола. Скорочені однобазисні математичні моделі. Метод контурних струмів (математична модель у базисі незалежних струмів). Аналіз електричного стану розгалужених електричних кіл з декількома джерелами енергії методом вузлових потенціалів (математична модель у базисі незалежних напруг). Метод вузлових потенціалів. Власні і міжвузлові провідності. Принцип накладання і метод накладання. Вхідні та взаємні провідності віток. Активний двополюсник. Теореми Тевенена і Норттона. Метод еквівалентного генератора. Передавання електроенергії від активного двополюсника до пасивного.	4
5.	Резонансні явища і частотні характеристики. Основні визначення, векторні діаграми. Настроювальні і частотні характеристики послідовного контуру. Резонанс у паралельному коливальному контурі з втратами. Умови виникнення резонансу. Можливості досягнення резонансу при зміні частоти. Співвідношення між струмами і параметрами кола при резонансі. Векторна діаграма резонансного стану. Енергетичні процеси при резонансі. Частотні характеристики реактивних двополюсників: частотні характеристики двополюсника з одним, двома, трьома реактивними елементами. Нулі і полюси вхідного опору реактивного двополюсника. Загальні вимоги до частотної характеристики. Вплив активних опорів на частотну характеристику кола.	2

### Змістовий модуль 2. Системи електропостачання та режими їх роботи

№ теми	Зміст теми	Годин	
		д	з
1.	Загальні питання електропостачання нафтогазопроводів та нафтогазосховищ. Вимоги до систем електропостачання. Показники економічності. Конструктивне виконання ліній електропередачі та їх технічна експлуатація. Завантаження та режими роботи електричних мереж.	2	
2.	Класифікація електричних мереж за ознаками і показниками. Елементи електричної мережі. Параметри і схеми заміщення елементів електричної мережі. Розрахунок елементів та показників якості електромереж. Розрахунок перетину проводів електричних мереж. Методи підвищення якості напруги в електричних мережах.	2	
3.	Характеристики і параметри електричних навантажень. Графік навантаження енергосистеми. Методи розрахунків сталих режимів електричної мережі. Визначення втрат потужності в електричних мережах. Визначення струмів КЗ та перенапруг в електричних мережах.	2	
4.	Розрахунки режимів електричних мереж. Розрахунок режимів складно замкнених електричних мереж. Управління режимами електричних систем і мереж. Теоретичні основи КЗ в електричних мережах. Практичні методи розрахунку струмів КЗ в електричних мережах. Замикання на землю в мережах з ізолюваною нейтраллю. Перенапруга в електроустановках. Захист від грозових перенапруг, враження блискавкою, електричним струмом та електрохімічної корозії.	2	
5.	Надійність електропостачання. Техніко-економічні розрахунки в системах електропостачання. Проектування електричних мереж і їх елементів. Проектування і реконструкція електричних мереж. Розрахунок надійності електропостачання окремих електроприймачів. Пристрої автоматичного вводу резерву електроживлення. Стійкість роботи системи електропостачання. Електрообладнання бурової установки.	2	

### 2.2. Перелік практичних робіт

№ практ. роб.	Назва практичної роботи	Годин	
		д	з
1.	Розрахунок складних електричних кіл постійного струму методами контурних струмів, вузлових потенціалів та методом накладання.	2	2
2.	Метод еквівалентного генератора. Передавання електроенергії від активного двополюсника до пасивного.	2	
3.	Подання гармонічної функції комплексним числом. Основні операції з комплексними числами. Розрахунок кіл синусоїдного струму символічним методом.	2	
4.	Розрахунок розгалужених кіл синусоїдного струму за наявності взаємодукції. Ідеальний трансформатор.	2	
5.	Аналіз режимів резонансу напруг і резонансу струмів у простих електричних колах.	2	2
6.	Аналіз трифазних кіл за умовою сполучення споживачів зіркою та трикутником.	2	
7.	Аналіз лінійних електричних кіл періодичного несинусоїдного струму.	2	
8.	Аналіз перехідних процесів у лінійних колах класичним методом.	2	2
9.	Аналіз перехідних процесів у лінійних колах операторним методом.	2	
10.	Дослідження струмів замикання на землю в електричних мережах. Перенапруга в електроустановках.	2	
11.	Захист від грозових перенапруг враження блискавкою електричним струмом та електрохімічної корозії. Проектування і реконструкція електричних мереж.	2	

12	Проектування і реконструкція електричних мереж. Розрахунок надійності електропостачання бурової установки.	4
----	--	---

### 2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва теми	Об'єм у год.		Завдання до виконання
		д	з	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Що таке електричні заряди, які закони їх взаємодії?</li> <li>2. Поясніть поняття “електричне поле” та його силові характеристики.</li> <li>3. Що таке принцип суперпозиції?</li> <li>4. Запишіть рівняння закону збереження зарядів.</li> <li>5. Що таке потенціал та електрична напруга? Як зв'язані напруженість та напруга?</li> <li>6. Що таке електростатична індукція? Як поведуть себе провідники в електростатичному полі?</li> <li>7. Як поведуть себе діелектрики в електростатичному полі? Що таке поляризація діелектриків?</li> <li>8. Електроізоляційні матеріали та їх характеристики.</li> <li>9. Електрична ємність, плоский конденсатор.</li> <li>10. Види з'єднань конденсаторів у батареї, запишіть закони цих з'єднань.</li> <li>11. Енергія електричного поля.</li> <li>12. Електричне коло: величини, параметри, елементи та схеми заміщення.</li> <li>13. Електричний струм, ЕРС, напруга та закони Ома.</li> <li>14. Електричний опір та провідність: запишіть усі відомі Вам закони.</li> <li>15. Властивості основних провідникових матеріалів та виробів.</li> <li>16. Залежність опору від температури.</li> <li>17. Види з'єднань опорів, приймачів потужності.</li> <li>18. Електрична робота та потужність. Перетворення електричної енергії в теплову.</li> <li>19. Закони Кірхгофа та їх застосування.</li> <li>20. Що таке метод суперпозиції при обчисленні електричних кіл?</li> <li>21. Що таке метод вузлової напруги?</li> <li>22. Що таке метод еквівалентних перетворень?</li> <li>23. Що таке метод контурних струмів?</li> <li>24. Що таке метод побудови потенційних діаграм?</li> <li>25. Що таке “струмове” навантаження провідників та захист їх від перенавантаження?</li> <li>26. Втрати напруги в провідниках.</li> <li>27. Два режими роботи джерел живлення.</li> <li>28. Загальні визначення “нелінійних” кіл.</li> <li>29. Графічний метод розрахунку нелінійних кіл.</li> <li>30. Аналітичний метод розрахунку нелінійних кіл.</li> <li>31. Особливості розрахунку складних електричних кіл.</li> <li>32. Фізичні характеристики магнітних полів.</li> <li>33. Закон повного струму.</li> <li>34. Магнітне поле прямолінійного струму, кільцевої та циліндричної котушок.</li> <li>35. Закони електромагнетизму.</li> </ol>	43		Конспект – опис Мультимедійна презентація



<p>36. Особливості намагнічування феромагнітних матеріалів.</p> <p>37. Розрахунок магнітного кола.</p> <p>38. Закон електромагнітної індукції.</p> <p>39. ЕРС індукції в контурі та принцип Ленца.</p> <p>40. Перетворення механічної енергії в електричну.</p> <p>41. Перетворення електричної енергії в механічну.</p> <p>42. Потокозчеплення та індуктивність котушки.</p> <p>43. ЕРС самоіндукції, енергія магнітного поля.</p> <p>44. ЕРС взаємоіндукції, вихрові струми.</p> <p>45. Обчислення однорідних магнітних кіл.</p> <p>46. Обчислення неоднорідних магнітних кіл.</p> <p>47. Розрахунок підйомної сили електромагніту.</p> <p>48. Основні параметри синусоїдального струму.</p> <p>49. Отримання (генерація) та зображення синусоїдального струму.</p> <p>50. Діючі значення величин.</p> <p>51. Метод векторних діаграм.</p> <p>52. Символічний метод.</p> <p>53. Активний опір, індуктивність та ємність у колі синусоїдального струму.</p> <p>54. Нерозгалужені та розгалужені кола синусоїдального струму. Метод провідностей.</p> <p>55. Резонансний режим роботи кола, резонанс напруг, резонанс струмів.</p> <p>56. Трикутники опорів та провідностей, співвідношення між опорами та провідностями.</p> <p>57. Потужність кола синусоїдального струму, коефіцієнт потужності та його підвищення.</p> <p>58. Чотириполюсники.</p> <p>59. Трифазні електричні кола: основні означення.</p> <p>60. Принцип отримання трифазної ЕРС, основні схеми з'єднання трифазних кіл.</p> <p>61. З'єднання зіркою, чотири- та трипровідне коло.</p> <p>62. Призначення нульового дроту чотирипровідного кола.</p> <p>63. З'єднання трикутником. Потужність трифазної системи.</p> <p>64. Перемикання навантаження із зірки на трикутник та навпаки.</p> <p>65. Розрахунок симетричних та несиметричних трифазних систем.</p> <p>66. Перехідні процеси: основні положення, означення, поняття.</p> <p>67. Перехідні процеси у колах постійного струму.</p> <p>68. Перехідні процеси в колах синусоїдального струму.</p> <p>69. Примусові та вільні складові перехідних струмів та напруг.</p> <p>70. Призначення та принцип роботи трансформаторів.</p> <p>71. Режими роботи та робочі характеристики трансформатора.</p> <p>72. Реальний, ідеалізований та зведений трансформатори.</p> <p>73. Трифазні, багатообмоткові, вимірювальні та автотрансформатори.</p> <p>74. Зображення трансформаторів на електричних схемах.</p> <p>75. Електричні машини змінного струму: асинхронні та синхронні.</p> <p>76. Електричні машини постійного струму.</p> <p>77. Електричні мікромашини.</p>		
--	--	--

	78. Електричні та магнітні елементи автоматики. 79. Реле.		
2.	<p>1. Що таке енергетична система, електрична система, електрична мережа?</p> <p>2. Призначення електричних мереж, вимоги, що ставляться до них.</p> <p>3. Чим викликане прагнення об'єднати окремі енергосистеми на паралельну роботу?</p> <p>4. Що така номінальна напруга?</p> <p>5. Яка відмінність між номінальними напругами генераторів, електричних мереж і приймачів, первинних і вторинних обмоток підвищуючих і понижуючих трансформаторів?</p> <p>6. Що таке максимальна робоча напруга?</p> <p>7. Що дають результати розрахунку електричної мережі?</p> <p>8. В яких випадках застосовують повітряні й кабельні лінії?</p> <p>9. Назвіть струмопровідні матеріали, їх основні характеристики та область застосування.</p> <p>10. Конструктивне виконання неізолюваних алюмінієвих і сталюалюмінієвих проводів, кабелів, ізолюваних проводів різних марок.</p> <p>11. Основні конструктивні елементи повітряних і кабельних ліній.</p> <p>12. Перерахуйте матеріали й типи опор ПЛ, вкажіть область їх застосування. 6. Транспозиція проводів. Призначення. Схема.</p> <p>13. Вібрація і “пляска” проводів.</p> <p>14. Зобразіть ізолятори, що використовуються на ПЛ, дайте пояснення щодо їх конструкції.</p> <p>15. Перерахуйте основну лінійну арматуру.</p> <p>16. Умови виникнення ожеледеутворення.</p> <p>17. Конструкція кабелів 6-10кВ. Зобразіть переріз кабелю. Поясніть призначення елементів кабелю.</p> <p>18. Вкажіть основні способи прокладки кабельних ліній, внутрішніх провідок.</p> <p>19. Зобразіть і поясніть конструктивне виконання окінцювання та з'єднання кабелів.</p> <p>20. Накресліть схеми мережі для кожного з режимів нейтралі й дайте пояснення.</p> <p>21. Побудуйте векторні діаграми струмів і напруг для мереж із ізолюваною або заземленою через дугогасні реактори нейтраллю і дайте пояснення.</p> <p>22. Практичні значення ємкісного струму замикання на землю в мережах 6-35 кВ.</p> <p>23. Граничні значення ємкісного струму замикання на землю в мережах 6-35кВ з ізолюваною нейтраллю, при яких ще забезпечується загасання дуги в місці замикання.</p> <p>24. Що таке коефіцієнт поширення, хвильовий опір?</p> <p>25. Якими фізичними процесами можна пояснити наявність активного й індуктивного опору, активної й індуктивної провідності ліній і трансформаторів?</p> <p>26. Чому одні параметри (опору) схем заміщення з'єднані послідовно з основним ланцюгом електричної мережі, а інші (провідності) – паралельно з нею?</p> <p>27. Розходження між активним й омичним опором.</p>	45	Конспект – опис Мульти медійна презентація

<p>28. Чому схеми заміщення ліній різних номінальних напруг різні?</p> <p>29. В яких межах змінюються опори <math>x_0</math> (Ом/км) повітряних і кабельних ліній? Чому розходження між цими величинами для повітряних і кабельних ліній значне?</p> <p>30. Наведіть вихідні дані для визначення параметрів схем заміщення трансформаторів, поясніть їх фізичну сутність.</p> <p>31. Який елемент схеми заміщення приводить до появи негативного ефекту узагальненого реактивного навантаження при зниженні напруги нижче критичної?</p> <p>32. Як задати генерацію реактивної потужності синхронних компенсаторів у вузлі?</p> <p>33. Що значить розрахувати режим розімкнутої і замкнутої мережі? Основні особливості розрахунків режимів розімкнутих і замкнутих електричних мереж.</p> <p>34. Як обчислити розрахункову потужність підстанції електричної мережі?</p> <p>35. Як визначити потужності, що протікають по головних ділянках кільцевої мережі, і потужності, що протікають по інших ділянках мережі?</p> <p>36. У чому полягає розходження між падінням і втратою напруги?</p> <p>37. Чим розрізняються поздовжня і поперечна складові спадання напруги і як вони виражаються через потоки потужності в лініях?</p> <p>38. Як розрахувати в два етапи режими лінії з двох ділянок при заданні напруги на початку першого?</p> <p>39. Як розрахувати режим електричних мереж двох номінальних 14 напруг?</p> <p>40. Які припущення приймають при розрахунках розподільних мереж?</p> <p>41. Як визначити найбільшу втрату напруги в мережі?</p> <p>42. Чим викликано використання цифрових обчислювальних машин і спеціальних моделей для розрахунку режимів складних електричних мереж?</p> <p>43. Сутність фізичного і математичного моделювання.</p> <p>44. Сутність методики техніко-економічних розрахунків в енергетиці.</p> <p>45. Що є критерієм економічної ефективності варіантів електропостачання?</p> <p>46. Розрахункове рівняння приведених витрат. 47. Що таке капітальні витрати, витрати експлуатації? Чому окремо за величиною капітальних витрат чи за витратами експлуатації не можна судити про економічність варіантів?</p> <p>48. Що таке термін окупності? Його нормативна величина.</p> <p>49. Як визначаються витрати на амортизацію, ремонт і обслуговування? Призначення відрахувань.</p> <p>50. Що таке експлуатаційної витрати? Їхній склад.</p> <p>51. Від яких факторів залежить вартість передачі 1 кВт год. електроенергії, вартість втраченої електроенергії?</p> <p>52. Як визначаються втрати електроенергії в елементах електричних систем і мереж?</p> <p>53. Що таке “число годин максимальних” втрат? Від яких</p>		
---	--	--

<p>факторів воно залежить і в яких розрахунках використовується?</p> <p>54. Методика визначення техніко-економічного збитку при неякісному електропостачанні споживачів. Розрахункові рівняння.</p> <p>55. Що таке “економічна щільність струму”? Від яких факторів залежить її величина?</p> <p>56. В яких мережах переріз проводів не вибирають за економічною щільністю струму?</p> <p>57. Метод вибору перерізу проводів за економічними інтервалами.</p> <p>58. Від яких причин залежать припустимі за умовами нагрівання тривалі струми провідників різних конструкцій?</p> <p>59. Яке співвідношення між припустимим за умови нагрівання струмом проводів і кабелів і номінальним струмом плавких уставок запобіжників, номінальним струмом теплових елементів автоматів чи магнітних пускачів? Чому це співвідношення треба враховувати при виборі перерізів проводів?</p> <p>60. Дайте оцінку перерахованим нижче методам вибору перерізу проводів за умовою припустимих втрат напруги: постійного перерізу, постійної щільності струму, мінімальної витрати матеріалу.</p> <p>61. Розрахунок мереж напругою до 1000В за припустимою втратою напруги ліній з рівномірно розподіленим навантаженням.</p> <p>62. Як визначити переріз проводів за допустимою втратою напруги в лініях змінного струму із сталевими проводами?</p> <p>63. Що таке “критична потужність навантаження трансформатора”? Розрахункове рівняння. Мета визначення критичної потужності.</p> <p>64. При яких напругах ліній мережі їхній переріз слід вибирати з 18 урахуванням можливості коронування?</p> <p>65. Переваги, недоліки й області застосування різних напруг.</p> <p>66. Основні принципи побудови схеми електричної мережі.</p>		
---	--	--

### 3. Критерії оцінювання результатів навчання

#### Нарахування балів за виконання змістовних модулів

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
	<i>min</i>	<i>max</i>	денна			заочна		
			Кільк. робіт	Сумарні бали		Кільк. робіт	Сумарні бали	
				<i>min</i>	<i>max</i>		<i>min</i>	<i>max</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
4 семестр (номер семестру)								
<b>ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 1</b>								
Змістовний модуль 1: <b>Основні поняття та закони електричних кіл при постійних напругах та струмах</b> (назва)								
Робота на лекціях	1	2	5	5	10			
Виконання лабораторних робіт	-	-	-	-	-			

Робота на практичних / семінарських заняттях	1	2	6	6	12	–	–	–
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	1	10	10	10			
Підготовка до лабораторних / практичних занять	1	2	5	5	10			
Виконання індивідуальних завдань	4	8	1	4	8			
Проміжна сума	–	–	–	30	50	–	30	52
Модульний контроль у поточному семестрі	22/ 20	35	1	22	35		20	35
Контроль результатів дистанційного модулю	8/ 10	15/ 15	–	8	15	–	10	13
Рейтинг за творчі здобутки здобувач вищої освіти	0/-	10/-		0	10		0	5
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100
Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
	<i>min</i>	<i>max</i>	денна			заочна		
			Кільк. робіт	Сумарні бали		Кільк. робіт	Сумарні бали	
				<i>min</i>	<i>max</i>		<i>min</i>	<i>max</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
4 семестр (номер семестру)								
<b>ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 1</b>								
<b>Змістовий модуль 2. Системи електропостачання та режими їх роботи</b> (назва)								
Робота на лекціях	1	1	6	8	16			
Виконання лабораторних робіт								
Робота на практичних / семінарських заняттях	1	2	6	6	12	–	–	–
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	1	9	9	9			
Підготовка до лабораторних / практичних занять	0,5	1	8	4	8			
Виконання індивідуальних завдань	3	5	1	3	5			
Проміжна сума								
Модульний контроль у поточному семестрі	–	–	–	30	50	–	30	52
Контроль результатів дистанційного модулю	22/ 20	35	1	22	35		20	35
Рейтинг за творчі здобутки здобувач вищої освіти	8/ 10	15/ 15	–	8	15	–	10	13
Оцінка за змістовий модуль 2	0/-	10/-		0	10		0	5

#### **4. Інформаційні ресурси**

1. Байдак Ю.В. Електротехніка та електропостачання: Конспект лекцій. – Одеса, ОНАХТ, 2017. – 120с.
2. Байдак Ю.В. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Електротехніка та електропостачання». – Одеса, 2017. – 48с.
- 3.Методичні вказівки до практичних занять з робіт з дисципліни «Електротехніка та електропостачання» / Укл.: Байдак Ю.В. - Одеса: ОНАХТ, 2017 - 68 с.