



МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
Д.В. Бабенко
«07» 07 2021 р.
Гарант освітньої програми
О.С. Садовий
«02» 07 2021 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Основи електроенергетики та електропостачання»

Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітньо-професійна програма	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітній ступінь	перший (бакалаврський) рівень
Семестр	6, 7 семестр
Форма здобуття освіти	денна форма
Викладач	Циганов Олександр Миколайович, e-mail - tsyganov.an@mnaeu.edu.ua

Розглянуто на засіданні вченої ради інженерно-енергетичного факультету (протокол № 10 від «25» червня 2021 року).

Голова вченої ради, канд.пед.наук, доцент

К.М. Горбунова

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету (протокол № 10 від «8» червня 2021 року).

Голова науково-методичної комісії, канд. тех. наук, доцент

О.А. Горбенко

Розглянуто на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки (протокол № 18 від «01» червня 2021 року).

Завідувач кафедри, д-р техн. наук, проф.

А.А. Ставинський

Миколаїв
2021

1. Призначення навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та електропостачання»

Вивчення дисципліни “Основи електроенергетики та електропостачання ” передбачає набуття знань у здобувачів вищої освіти стосовно розрахунку навантажень, розробки систем, вибір числа і потужності підстанцій, проектування електричних мереж, підвищення їх пропускної спроможності, регулювання напруги і компенсація реактивної потужності, конструктивне виконання електромереж, а також захист мереж, їх автоматизація та підвищення надійності з метою безперебійного забезпечення споживачів електроенергією заданої якості.

Навчальний курс «Основи електроенергетики та електропостачання» є одним із базових курсів в системі підготовки фахівців в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Під час вивчення навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та електропостачання» застосовуються інноваційні педагогічні технології навчання, які включають системний набір прийомів та засобів з організації освітньої діяльності, охоплюють процес навчання від мети до програмних результатів. У освітньому процесі використовується освітня платформа Moodle, яка дозволяє використовувати дистанційні підходи у опанування навчального матеріалу, технології Jitsi Meet, а також презентаційні матеріали та відео лекції.

Мовна підготовка у викладанні теоретичного та практичного матеріалу відбувається на державній мові, однак впри застосуванні термінів і понять з іноземних джерел інформації, які стосуються тематики даної навчальної дисципліни, пояснення відбувається на іноземній мові та переводиться на державну.

Методи навчання поділяються на три складові:

- за джерелом знань: виконання індивідуальних завдань, самостійна робота, практичні заняття;
- за характером навчально-пізнавальної діяльності: дискусії, студентські наукові конференції, наукова діяльність (студентські конкурси наукових робіт);
- за дидактичними завданнями: методи організації навчально-пізнавальної діяльності, методи оцінки та перевірки результатів.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та електропостачання»

Метою вивчення дисципліни «Основи електроенергетики та електропостачання» є: набуття студентами необхідних знань та вмінь для забезпечення надійної та ефективної роботи систем електропостачання споживачів агропромислового, промислового комплексів та побутових споживачів у сільських районах; підготовка студентів до діяльності в системах електропостачання агропромислового комплексу. Базові знання і навички, одержані при вивченні дисципліни, будуть використовуватися студентами при вивченні та засвоєнні дисциплін спеціалізації.

Завданням навчальної дисципліни є:

- надати інформацію про технологію виробництва, передачі та розподілу електричної енергії;

- надати інформацію про будову електричних мереж та електричні схеми електроустановок систем електропостачання;
- надати інформацію про режими роботи систем електропостачання та їх елементів;
- навчити студента методиці розрахунку електричних навантажень сільських електричних мереж для вибору оптимального перерізу проводів, потужності трансформаторних підстанцій та їх обладнання;
- навчити студента методикам розрахунку електричних мереж за втратою напруги, нагріванням та за економічними показниками;
- навчити студента методиці розрахунку струмів короткого замикання в електричних мережах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- технологію виробництва, передачі та розподілу електричної енергії;
- задачі електропостачання агропромислового комплексу;
- будову, конструкцію і електричні схеми електроустановок систем електропостачання;
- режими роботи систем електропостачання та їх елементів; основні методи розрахунків параметрів і режимів електричних мереж та установок.

вміти:

- володіти сучасними математичними методами розрахунків, адаптованими до систем електропостачання сільського господарства;
- аналізувати технічний стан та режими роботи систем електропостачання щодо їх відповідності нормативним вимогам;
- виконувати розрахунки параметрів окремих елементів та систем електропостачання сільськогосподарських об'єктів;
- виконувати техніко-економічні розрахунки окремих елементів та систем електропостачання сільськогосподарських об'єктів;
- визначати перспективні шляхи реконструкції та розвитку систем електропостачання. володіти: методами вибору обладнання електричних мереж та трансформаторних підстанцій і його заміні на більш ефективне в умовах експлуатації.

3. Програмні компетентності **«Основи електроенергетики та електропостачання»**

Компетентності здобувачів обумовлені освітньою програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» й передбачають отримання відповідних результатів навчання, використання методів й форм оцінювання. Програмні компетентності включають інтегральні компетентності, загальні компетентності, фахові компетентності. Програмні компетентності передбачають отримання здатності розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері професійної діяльності.

Таблиця 1 Компетентності здобувачів вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Інтегральні	Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері професійної діяльності з електричної інженерії, а також у процесі досліджень та/або здійснення інновацій, що характеризується невизначеністю умов і вимог агропромислового виробництва
Загальні	ЗК 3. Усвідомлювати необхідність постійної освіти та підвищення професійного рівня як основну вимогу суспільства, виробництва та ринку праці
	ЗК 4. Використовувати нові знання та професійні уміння для підвищення ефективності особистої і суспільної діяльності.
	ЗК 5. Оцінювати соціальну значимість пропозицій щодо вдосконалення організації і технології виробництва, впровадження нової техніки.
	ЗК 6. Аналізувати соціально важливі процеси, цивілізовано вирішувати соціальні, виробничі, побутові проблеми, суперечки, протиріччя.
	ЗК 7. Усвідомлювати взаємозалежність стану зовнішнього середовища і технологічної діяльності, враховувати її під час організації особистої та суспільної діяльності.
	ЗК 9. Усвідомлювати значення і роль духовних цінностей, норм моралі і права в трудових і побутових стосунках.
Фахові	ФК7. Уміння застосовувати та інтегрувати знання розуміння дисциплін інших інженерних галузей.
	ФК 8. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, брати участь в модернізації та реконструкції обладнання, пристроїв, систем та комплексів, зокрема з метою підвищення їх енергоефективності.
	ФК 9. Здатність розуміти і враховувати соціальні екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування технічних рішень.
	ФК 11. Здатність використовувати знання й уміння для розрахунку, дослідження, вибору, впровадження, ремонту, та проектування електротехнічних та електромеханічних систем та їх складових.
	ФК 14. Уміння проектувати системи та їх елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, налагодження, експлуатацію, технічне обґрунтування та утилізацію
	ФК 15. Уміння аргументувати вибір методів розв'язання спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.
	ФК 17. Здатність оформлювати документацію на комплек-

	тування матеріально-технічної бази.
	ФК 18. Здатність до складання звітних документів.
	ФКЕ 21. Здатність розробляти схеми, розраховувати мережі, розробляти системи обліку та регулювання витратами енергоресурсів в агропромисловому комплексі.
	ФКЕ 22. Здатність вибирати, досліджувати і перевіряти на відповідність умовам роботи освітлювальне, опромінювальне та електротехнологічне обладнання для сільськогосподарських підприємств.

4. Програмні результати «Основи електроенергетики та електропостачання»

Таблиця 2 Програмні результати навчання здобувачів вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Програмні результати навчання	ПРН 11. Вміти обґрунтовано вибирати варіанти планово-запобіжної системи технічного обслуговування і ремонту енергетичних мереж, установок і обладнання.

5. Опис дисципліни «Основи електроенергетики та електропостачання»

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітній ступінь «Бакалавр»

Кваліфікація: бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Семестр VI, VII

Кількість кредитів ECTS 6,0

Кількість змістових модулів 4

Загальна кількість годин 180

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції:

– (семестр VI) 38 / 1,26 кредитів ECTS

– (семестр VII) 30 / 1,0 кредитів ECTS

Практичні заняття:

– (семестр VI) 38 / 1,26 кредитів ECTS

Лабораторні заняття:

– (семестр VII) 30 / 1,0 кредитів ECTS

Самостійна робота:

– (семестр VI) 14/0,46 кредити ECTS

– (семестр VII) 60/2,0 кредити ЕКТС

Курсова робота: (семестр VII)

Форма підсумкова контрольного заходу:

– (семестр VI) залік;

– (семестр VII) екзамен.

Ключові слова: мережі, підстанція, електростанція, генератори, лінії електропередач, трансформатори.

Key words: networks, substation, power plant, generators, power lines, transformers.

Календарний план з навчальної дисципліни

Таблиця 3 Теми, розподіл навчального часу, терміни виконання завдань

3 курс, VI семестр

Змістовні модулі курсу			Теми	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тижень	Терміни контрольного заходу
Найменування	Обсяг, кредити	Сума балів		лекції	практичні	самостійна робота		
Змістовий модуль 1. Сучасний стан та концепція розвитку електричних мереж сільських районів	0,5	8 - 12	Тема 1. Загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії.	8	8	3	1-2 тижень	
	0,5	8 - 12	Тема 2. Електричні навантаження сільських мереж	8	8	3	3-4 тижень	Проміжний контроль
Змістовий модуль 2. Аналіз технічного стану та визначення робочих характеристик електричних мереж	0,5	8 - 12	Тема 3. Регулювання напруги в електричних мережах.	8	8	3	5-6 тижень	
	0,5	8 - 12	Тема 4. Елементи електричних мереж.	8	8	3	7-8 тижень	
	1,0	4 - 12	Тема 5. Розрахунок електричних мереж напругою 0,38...110 кВ.	6	6	2	10 тижень	Проміжний контроль
Всього	3,0	36-60	Всього годин по навчальній дисципліні	38	38	14	x	x

4 курс, VII семестр

Змістовні модулі курсу			Теми	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тиждень	Терміни контрольного заходу
Найменування	Обсяг, кредити	Сума балів		лекції	лабораторні	самостійна робота		
Змістовий модуль 2. Основи релейної автоматизації систем електропостачання	0,5	8 - 12	Тема 6. Перенапруги в електричних мережах та захист від них.	6	6	12	1-2 тиждень	
	0,5	8 - 12	Тема 7. Струми короткого замикання і замикання на землю	6	6	12	3-4 тиждень	
	0,5	8 - 12	Тема 8. Релейний захист систем електропостачання.	6	6	12	5-6 тиждень	Проміжний контроль
Змістовий модуль 4. Проблеми надійності та ефективності систем електропостачання	0,5	8 - 12	Тема 9. Економічність роботи електричних мереж.	6	6	12	7-8 тиждень	
	1,0	4 - 12	Тема 10. Засоби автоматизації електричних мереж.	6	6	12	10 тиждень	Проміжний контроль
Всього	3,0	36-60	Всього годин по навчальній дисципліні	30	30	60	х	х

6. Порядок та критерії оцінювання

Вивчення навчальної дисципліни включає: лекційні заняття, практичні заняття, консультації з навчальної дисципліни, самостійну роботу здобувача.

Самостійна робота здобувача включає: опанування навчального матеріалу, проведення наукових досліджень, підготовку наукових публікацій, матеріалів доповідей на студентські науково-теоретичні конференції які проводять на базі університету:

- Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Перспективна техніка і технології»;
- Студентська науково-теоретична конференція «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни»;

Таблиця 4 Оцінка за змістовні модулі, теми за видами виконання завдань

№	Змістові модулі	Кількість заходів	Оцінка в балах		Сума балів	
			min	max	min	max
	Змістовий модуль 1.					
1.	Аудиторна робота					
	аналітична оцінка, виявлення причинно-наслідкових залежностей	18	1,0	1,5	13,0	20
	проміжний контроль	1	1,0	3,0	1,0	3,0
2.	Самостійна і індивідуальна робота, публікації, есе, виступи на тематичних «круглих столах», підготовка наукових доповідей.	1	1,0	6,0	1,0	6,0
	Разом за змістовним модулем 1	x	x	x	15,0	29,0
	Змістовий модуль 2.					
1.	Аудиторна робота					
	аналітична оцінка, виявлення причинно-наслідкових залежностей	18	1,0	1,5	13,0	20
	проміжний контроль	1	1,0	3,0	1,0	3,0
2.	Самостійна і індивідуальна робота, публікації, есе, виступи на тематичних «круглих столах», підготовка наукових доповідей.	1	1,0	6,0	1,0	6,0
	Разом за змістовним модулем 2	x	x	x	15,0	29,0
	Змістовий модуль 3.					
1.	Аудиторна робота					
	аналітична оцінка, виявлення причинно-наслідкових залежностей	18	1,0	1,1	13,0	12,0
	проміжний контроль	1	1,0	3,0	1,0	3,0
2.	Самостійна і індивідуальна робота, публікації, есе, виступи на тематичних «круглих столах», підготовка наукових доповідей.	1	1,0	6,0	1,0	6,0
	Разом за змістовним модулем 3	x	x	x	15,0	21,0
	Змістовий модуль 4.					
1.	Аудиторна робота					
	аналітична оцінка, виявлення причинно-наслідкових залежностей	18	1,0	1,1	13,0	12,0
	проміжний контроль	1	1,0	3,0	1,0	3,0
2.	Самостійна і індивідуальна робота, публікації, есе, виступи на тематичних «круглих столах», підготовка наукових доповідей.	1	1,0	6,0	1,0	6,0
	Разом за змістовним модулем 4	x	x	x	15,0	21,0
Разом					60,0	100,0

Здобувачі, що набрали менше 36 балів за поточний контроль до екзаменаційної сесії не допускаються. До складання іспиту з дисципліни «**Основи електроенергетики та електропостачання**» такі здобувачі можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість балів і виконають усі передбачені програмою завдання.

Таблиця 5. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - іспит

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно)
82 - 89	B	4 (добре)
75 - 81	C	4(добре)
64 - 74	D	3 (задовільно)
60 - 63	E	3 (задовільно)
35 - 59	FX*	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)*
0 - 34	F*	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)*

*Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.

Шкала оцінювання ECTS

Оцінка ECTS	Визначення	Оцінка в балах	Оцінювання
A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	зараховано
BC	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	75-89	зараховано
DE	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	60-74	зараховано
FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як досягти мінімального критерію	35-59	не зараховано

Здобувачі вищої освіти до заліку повинні отримати 60 балів за шкалою ECTS за виконані завдання.

7. Питання для підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

1. Джерела та споживачі реактивної енергії електричних мереж.
2. Розробити заходи підвищення надійності електропостачання на об'єктів електроенергетичного комплексу (трансформаторній підстанції).
3. Знайдіть вірну відповідь. Обґрунтуйте своє рішення.

Захист високовольтної ізоляції об'єктів розрядниками є ефективним, якщо:

- а) вольт-секундна характеристика розрядника розташована вище вольт-секундної характеристики ізоляції об'єкта;

б) вольт-секундна характеристика розрядника розташована нижче вольт-секундної характеристики ізоляції об'єкта;

в) вольт-секундна характеристика розрядника розташована ліворуч вольт-секундної характеристики ізоляції об'єкта;

г) вольт-секундна характеристика розрядника розташована праворуч вольт-секундної характеристики ізоляції об'єкта.

4. Високовольтні ізолятори для електричних установок. Призначення, типи, конструкції, розрахунок.

5 Джерела оперативного струму.

6. Знайдіть невірну відповідь і обґрунтуйте своє рішення.

Джерелами реактивної потужності в електричних мережах є:

а) генератори електростанцій;

б) асинхронні двигуни електроприводу споживачів;

в) статичні тиристорні компенсатори;

г) конденсаторні батареї.

7. Основна характеристика джерел електричної енергії, що застосовуються в АПК.

8. Виконати аналіз застосування трансформаторів струму в схемах захисту електричного устаткування.

9 Знайдіть невірну відповідь і поясніть своє рішення.

Основними характеристиками батарей конденсаторів як пристроїв для компенсації реактивної потужності є:

а) незалежність їх реактивної потужності від напруги;

б) відсутність плавного регулювання напруги;

в) малий термін (8...10 років) служби; г) висока напруга конденсаторів.

10. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії

11. Розробити заходи підвищення надійності електропостачання на об'єкті електроенергетичного комплексу (повітряна лінія електропередавання 110 кВ).

12. Знайдіть вірне формулювання твердження. Обґрунтуйте свою думку.

Селективну дію електричного захисту в мережі з двостороннім живленням забезпечує :

а) максимальний захист за струмом;

б) максимальний спрямований захист за струмом;

в) захист з підвищеною чутливістю на малі зміни параметра;

г) захист з підвищеною швидкістю реакції на зміну параметра.

13. Споживачі енергії об'єктів АПК. Показники якості електричної енергії та вимоги до них.

14. Розробити електричну схему трансформаторної підстанції на напруги 35/10 кВ.

15. Побудуйте релейний захист за схемою повної зірки. Поясніть принцип дії схеми. Назвіть її переваги і недоліки та область застосування.

16. Обґрунтування та вибір типу і параметрів трансформаторних підстанцій.

17. Розробити алгоритм (послідовність дій) розрахунку струмів короткого замикання в сільських мережах напругою 0,38 кВ.

- 18 Побудуйте релейний захист за схемою неповної зірки. Поясніть принцип дії схеми. Назвіть її переваги і недоліки та область застосування.
19. Устрій зовнішніх електричних мереж.
- 20 Конденсатори для підвищення коефіцієнта потужності
21. Побудуйте релейний захист електричного споживача трифазної мережі за схемою ввімкнення реле на різницю струмів двох фаз. Поясніть принцип дії схеми. Назвіть її переваги і недоліки та область застосування.
22. Зовнішні фактори виникнення перенапружень в електричних мережах і захист від них.
23. Обґрунтування необхідності підвищення напруги для зменшення втрат електроенергії під час її транспортування.
24. Розробіть схему релейного захисту за максимальним струмом (МТЗ). Поясніть призначення та характеристики складових компонентів схеми та її принцип дії.
25. Розрахунок параметрів мереж електропостачання.
26. Масляні вимикачі: призначення, принцип дії, характеристики.
27. Розробіть схему диференціального релейного захисту трансформатора. Поясніть призначення та характеристики складових компонентів схеми та її принцип дії.
28. Режими нейтралі електричних мереж напругою 6...35 кВ.
29. Розрахунок ліній електричних мереж за економічними інтервалами.
30. Вакуумні вимикачі. Будова, принцип дії, переваги і недоліки.
31. Замикання на землю в мережах з ізольованою нейтраллю.
32. Поясніть та обґрунтуйте способи регулювання напруги в сільських електричних мережах.
33. Визначення координат розташування трансформаторної підстанції населеного пункту.
34. Розрахунок і вибір елементів ліній електропередач.
35. Метод визначення струмів короткого замикання в електричній мережі за розрахунковими кривими.
36. Визначення електричних навантажень мережі за коефіцієнтом одночасності роботи споживачів.
37. Техніко–економічне обґрунтування ефективності роботи систем електропостачання АПК.
38. Розрахунок розімкнених трифазних мереж з рівномірним навантаженням фаз за втратою напруги.
39. Визначення електричних навантажень мережі при значеннях встановленої потужності споживачів, що значно відрізняються між собою.
40. Розрахунок проводів і кабелів за нагрівом.
41. Релейний захист трансформаторів в системах електропостачання.
42. Розрахунок напруги зсуву фаз в трифазній мережі при несиметричному підімкненні навантажень.
43. Розрахунок розімкнених трифазних мереж з рівномірним навантаженням фаз за втратою напруги.
44. Грозвий захист об'єктів енергопостачання.

45. Знайти вірну відповідь і обґрунтувати її графічною побудовою векторної діаграми.

Падіння напруги лінії визначається як:

- а) падіння напруги на активному опорі навантаження;
- б) геометрична різниця між напругами на початку і в кінці лінії;
- в) падіння напруги на активному і реактивному опорі навантаження;
- г) алгебраїчна різниця напруг на початку і в кінці лінії.

46. Розрахунок втрати напруги на ділянці лінії електропередач.

47. Елегазові вимикачі.

48. Знайти вірну відповідь і обґрунтувати її графічною побудовою векторної діаграми.

Втрата напруги в мережі змінного струму – це:

- а) напруга на активному опорі лінії;
- б) зміна напруги на лінії через наявність розподільних ємнісних струмів;
- в) алгебраїчна різниця напруг на початку і в кінці лінії;
- г) геометрична різниця між напругами на початку і в кінці лінії.

49. Розрахунок падіння напруги на ділянці ліній електропередач.

50. Несиметричні короткі замикання.

51. Знайти правильну відповідь на задане завдання і надати їй вичерпне обґрунтування.

Перевагою режиму електричної мережі з глухозаземленою нейтраллю є:

- а) малі струми замикання на землю в мережах 110 кВ;
- б) відсутність однофазних коротких замикань в мережах 6...35 кВ;
- в) можливість ефективного застосування релейного захисту в мережах 110 кВ;
- г) можливість роботи однофазних приймачів на лінійну напругу в мережах до 1000 В.

52. Заходи компенсації реактивної потужності в електричних мережах.

53. Максимальний струмовий захист.

54. Знайдіть вірну відповідь та обґрунтуйте її.

Застосування електричної мережі з ізольованою нейтраллю дозволяє:

- а) уникнути однофазних коротких замикань і великих ємнісних струмів в мережах 6...35 кВ;
- б) уникнути збільшення фазних напруг під час коротких замикань в лініях 110кВ;
- в) реалізувати надійний захист від трифазних коротких замикань в лініях 380 В;
- г) реалізувати автоматичне вимкнення лінії під час двофазних коротких замикань в мережах 6...35 кВ.

55. Визначення струмів несиметричного короткого замикання.

56. Максимальний спрямований захист за струмом.

57. Знайти правильну відповідь на задане завдання і надати їй обґрунтування.

Режим електричної мережі з компенсованою нейтраллю застосовується для:

- а) уникнення однофазного короткого замикання і дугоутворення в мережах 6...35 кВ;
- б) досягнення симетрії фазних напруг в мережах до 380 В;
- в) симетризації лінійних напруг в мережах до 110 кВ;

г) для компенсації реактивного навантаження і підвищення коефіцієнта потужності.

58. Розрахунок розімкнених трифазних мереж з нерівномірним навантаженням фаз.

59. Відсічення струму як спосіб захисту лінії електричної мережі..

60. До наданого завдання знайти вірну відповідь, пояснити конструкцію, принцип дії та характеристики пристроїв даного типу.

Роз'єднувачами називають комутаційні апарати електричних мереж, які призначені для:

- а) відключення номінальних струмів навантаження;
- б) ввімкнення та вимкнення знеструмлених електричних кіл;
- в) включення струмів короткого замикання;
- г) замикання та розмикання ліній фази на землю.

61. Механічний розрахунок повітряних ліній.

62. Принцип дії, конструкція та робочі характеристики вілітових розрядників.

63. Знайдіть вірну відповідь і надайте їй вичерпне обґрунтування.

Релейний захист з використанням трансформаторів струму за схемою повної зірки має переваги застосування в мережах:

- а) з глухозаземленою нейтраллю;
- б) з ізольованою нейтраллю;
- в) без нейтралі;
- г) з компенсованою нейтраллю.

64. Визначення показників надійності систем електропостачання АПК.

65. Принцип дії, конструкція та робочі характеристики трубчастих розрядників.

66. Знайдіть вірну відповідь і надайте їй вичерпне обґрунтування.

Релейний захист із застосуванням трансформаторів струму за схемою неповної зірки застосовується в мережах:

- а) з глухозаземленою нейтраллю; б) з ізольованою нейтраллю;
- в) без нейтралі; г) з компенсованою нейтраллю.

67. Визначення струмів короткого замикання в сільських мережах напругою вище 1 кВ.

68. Лінійна арматура ліній електропередач.

69. Знайдіть вірну відповідь і надайте їй вичерпне обґрунтування, пояснивши відповідь електричною схемою.

Схема ввімкнення реле на різницю струмів двох фаз електричних мереж реагує:

- а) на всі види коротких замикань;
- б) на короткі замикання у всіх фазах;
- в) на всі види міжфазних коротких замикань;
- г) на два з трьох можливих міжфазних коротких замикань.

70. Тиристорні статичні компенсатори реактивної потужності.

71. Класифікація і принципи дії індукційних реле РТ-81.

72. Знайдіть вірну відповідь і надайте їй вичерпне обґрунтування.

Струм реакції максимального струмового захисту має бути:

а) більшим за максимальний робочий струм лінії і меншим за мінімальний струм короткого замикання;

б) більшим, ніж максимальний робочий струм лінії і більшим, ніж мінімальний струм короткого замикання;

в) меншим, ніж максимальний робочий струм лінії і меншим, ніж мінімальний струм короткого замикання;

г) меншим за максимальний робочий струм лінії і більшим за мінімальний струм короткого замикання.

73. Основні положення техніко–економічних розрахунків. Вартість електричних мереж (капітальні витрати). Річні експлуатаційні витрати. Витрати на виробництво і передачу електричної енергії. Техніко – економічне обґрунтування засобів підвищення надійності електропостачання.

74. Визначення розрахункових навантажень електричних мереж за допомогою коефіцієнтів одночастоті.

75. Знайдіть і обґрунтуйте правильну відповідь.

Який пункт не належить до комплексу функцій пристроїв автоматичного повторного ввімкнення:

а) постійна готовність до дії;

б) заздалегідь визначена витримка часу;

в) автоматичне повернення до стану готовності після успішного циклу;

г) готовність до дії за командою.

76. Визначення допустимої втрати напруги в мережі.

77. Розрахунок замкнених електричних мереж. Складні замкнені мережі.

78. Знайдіть і обґрунтуйте правильну відповідь.

Яка з вказаних вимог щодо надійності електропостачання не відноситься до електроприймачів I категорії:

а) забезпечення електроенергією від двох джерел живлення;

б) взаємне резервування джерел живлення;

в) перерва електропостачання електроприймачів I категорії не припускається;

г) перерва електропостачання електроприймачів I категорії припускається на час автоматичного відновлення живлення.

79. Сучасні технічні засоби релейного захисту.

80. Особливості розрахунку електричних навантажень з перспективою розвитку енергопостачання.

81. Знайдіть неправильний варіант наступного твердження і обґрунтуйте свою відповідь.

Електричні мережі за призначенням поділяються на:

а) генераторні;

б) живильні;

в) розподільні;

г) передатні.

82. Релейний захист ліній електричних мереж.

83. Імовірно-статистичні моделі визначення розрахункових навантажень електричних мереж.

84. Знайдіть невірну відповідь і обґрунтуйте своє рішення.

Напругу в електричних мережах регулюють:

- а) генераторами;
- б) трансформаторами знижувальних підстанцій;
- в) вимкненням неробочих ділянок ЛЕП;
- г) пристроями компенсації реактивної потужності.

85. Релейний захист електричних машин.

86. Опори повітряних ліній електричних мереж.

87. Знайдіть вірну відповідь і надайте їй обґрунтування..

Анкерні опори повітряних ліній електропередач (ЛЕП) слугують для:

- а) підтримки проводів ЛЕП;
- б) кріплення проводів ЛЕП;
- в) зміни напрямку траси ЛЕП;
- г) прокладання ЛЕП через місцевості зі складним рельєфом(річки, балки, ущелини).

88. Характеристика енергоресурсів та енергоносіїв, що використовуються в АПК.

89. Розробити електричну схему захисту трансформаторних підстанцій від внутрішніх перенапружень.

90. Знайдіть невірну відповідь і поясніть своє рішення.

Основними перевагами конденсаторів порівняно з іншими пристроями компенсації реактивної потужності є:

- а) малі витрати активної потужності;
- б) чутливість до вищих гармонік;
- в) простота монтажу та експлуатації;
- г) низька питома вартість.

8. Політика курсу

Політика навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності та визначається системою вимог, які викладач пред'являє до студента при вивченні дисципліни (правила поведінки на заняттях, пропуски, користування мобільним телефоном, прездачі і таке інше).

Політику навчальної дисципліни будується з урахуванням:

1. Норм законодавства України щодо академічної доброчесності, Ст. 42 ЗУ Про освіту від 05.09.2017 № 2145-VIII;
2. Статуту Миколаївського національного аграрного університету МОН України; Наказ від 21.12.2016 № 1581.
3. Положень та інших нормативних документів Миколаївського національного аграрного університету:
 - Кодекс академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті;
 - Програма реалізації стратегії розвитку Миколаївського національного аграрного університету на період 2016-2023 рр.;
 - Настанова з якості;

Положення про раду з якості;
Положення «Про Раду здобувачів вищої освіти з якості освіти»;
Положення «Про опитування учасників освітнього процесу та зацікавлених осіб у Миколаївському національному аграрному університеті»;
Положення про вдосконалення організації самостійної роботи студентів в Миколаївському національному аграрному університеті;
Положення про апеляційні комісії.
За порушення академічної доброчесності здобувачі вищої освіти можуть бути притягнені до академічної відповідальності відповідно до ст. 42 Академічна доброчесність ЗУ Про освіту від 05.09.2017 № 2145-VIII;

9. Інформаційні джерела

1. Будзко И. А., Зуль Н.М. Электроснабжение сельского хозяйства. - М.: Агро-промиздат, 1990. - 496 с.
2. Романюк Ю.Ф. Электричні системи і мережі. – К.: Знання. – 292 с.
3. Князевский Б.А., Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. Учебник для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1986.- 400 с.
4. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов. – М.: Мастерство, “Высшая школа”, 2001. - 320 с.
5. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства / Васильев Л.И., Ихтейман Ф.М., Симоновский С.Ф. и др. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 160 с.
6. Мукосеев Ю.Л. “Электроснабжение промышленных предприятий. – М.: Энергия, 1989. – 584 с.
7. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Яшков В.А. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. - М.: Высшая школа, 2001. - 336 с.
8. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий / Под ред. А.А.Федорова, Г.В. Сербиновского. - М.: Энергия, 2002. – 323 с.
9. Федоров А.А., Стариков Л.Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по энергоснабжению промышленных предприятий. – М: Энергоатомиздат, 1987. - 368 с.
10. Электрическая часть станций и подстанций / А.А.Васильев, И.П. Крючков Е.Ф. Наяшков и др. – М: Энергоатомиздат, 1990.- 576 с.

Допоміжна

11. Пособие по курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специальностей вузов / Под ред. В.М. Блок. – М.: Высшая школа, 1990. – 383 с.
12. Умов П.А. Обслуживание городских электрических сетей, М.: Высшая школа, 1984. – 263 с.
13. Борисов Б.П., Вагин Г.Я., Лоскутов А.Б., Шидловский А.К. Повышение эффективности использования электроэнергии в системах электро-технологий. Киев, Наукова думка, 1990. - 240 с.
14. Техника высоких напряжений / Под ред. М.В. Костенко. – М.: Высшая школа, 1983. – 528 с.

10. ДОСТУП ДО МАТЕРІАЛІВ ДИСЦИПЛІНИ

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=824>

Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://lib.mnau.edu.ua/>.

Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>

Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела).

11. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами. Інклюзивна освіта.

Інклюзивна освіта є системою освітніх послуг, що ґрунтується на принципі забезпечення основного права кожного на освіту, права здобувати її за місцем проживання, що передбачає навчання особистості з особливими освітніми потребами. Інклюзивний підхід – створення таких умов, за яких усі учасники освітнього процесу мають однаковий доступ до освіти, у тому числі здобувачі з особливими освітніми потребами. Одним із головних завдань інклюзії є відгук на широкий спектр освітніх потреб в освітньому середовищі та поза його межами. В основу інклюзивної освіти покладено ідеологію, яка виключає будь-яку дискримінацію, забезпечує однакове ставлення до усіх людей, створює спеціальні умови для осіб з особливими потребами.

Основний принцип інклюзивної освіти полягає у тому, що: усі здобувачі навчаються разом в усіх випадках, коли це виявляється можливим, не зважаючи на певні труднощі чи відмінності, що існують між ними; визнаються і враховуються різноманітні потреби здобувачів шляхом узгодження різних видів і темпів навчання; забезпечується якість освіти для усіх здобувачів вищої освіти через розробку відповідних навчальних планів, прийняття організаційних заходів, розробку стратегії викладання, використання відповідних інформаційно-комунікаційних ресурсів.

Особи з особливими освітніми потребами отримують додаткову допомогу, яка може знадобитися їм з метою забезпечення успішності освітнього процесу та отримання програмних результатів навчання.

Гарантується солідарність, співучасть, взаємоповага, розуміння між усіма учасниками освітнього процесу незалежно від їхніх особливих потреб. Можливості інклюзивної освіти можуть бути реалізовані кожним учасником освітнього процесу.

В Миколаївському національному університеті вхід облаштований кнопкою виклику чергового. Є відповідальні особи, які організують освітній процес (декан, заступники декана, куратор).

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання через:

- систему Moodle (<https://moodle.mnau.edu.ua>) – лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та творчої роботи, завдання на самостійне опрацювання);

- платформу онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо;
- електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів (<http://dspace.mnau.edu.ua>);
- аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо;
- спілкування через електронну пошту (tsyganov.an@mnau.edu.ua) чи телефонний зв'язок.
- залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;
- індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;
- можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

12. Доступ до матеріалів

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=254>

Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://lib.mnau.edu.ua/>.

Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>

Офіційні сайти МНАУ — <https://www.mnau.edu.ua/>

Силабус з навчальної дисципліни
розроблено:асистентом

О.М. Циганов