



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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Д.В. Бабенко

2021 р

Гарант освітньої програми

А.А. Ставиинський

2021 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Електричні мережі та підстанції»

Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітньо-професійна програма	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітній ступінь	перший (магістерський) рівень
Семестр	9 семестр
Форма здобуття освіти	денна форма
Викладач	Садовий Олексій Степанович, канд. тех. наук, ст.викл. e-mail - sadovuyos@mnaeu.edu.ua

Розглянуто на засіданні вченої ради інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 10 від «8» червня 2021 року).

Голова вченої ради, кан.тех.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. Ставиинський

Миколаїв
2021

1. Призначення навчальної дисципліни «Електричні мережі та підстанції»

Дисципліна «Електричні мережі та підстанції» – навчальна дисципліна циклу основних дисциплін навчального плану спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Дисципліна забезпечує формування системи фахових знань з принципів побудови та функціонування електричних мереж, основних технічних і експлуатаційних характеристик обладнання електроенергетичних систем .

Під час вивчення навчальної дисципліни «Електричні мережі та підстанції» застосовуються інноваційні педагогічні технології навчання, а саме цілеспрямований системний набір прийомів та засобів з організації освітньої діяльності, які 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.

Дисципліна викладається українською мовою. Водночас, з кожної теми виділено ключові слова, які здобувачі вивчають англійською мовою. При застосуванні термінів і понять з іноземних джерел інформації, які стосуються тематики даної навчальної дисципліни, пояснення відбувається на іноземній мові та переводиться на державну. Здобувачі вищої освіти мають можливість брати участь та доповідатися у вебінарах та наукових заходах на державній або англійській мові.

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 «Електричні мережі та підстанції»

Мета дисципліни - формування основ знань з аналізу умов функціонування електричних систем, виробництва, передачі і розподілу електроенергії.

Завдання дисципліни - формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців відповідно до поставленої мети, вивчення питань обчислення параметрів схем заміщення елементів електричних мереж, методів розрахунку розподільчих, районних мереж та високовольтних ліній електропередач, засобів регулювання напруги і розрахунку конструкцій ліній на механічну міцність. Закріплення знань, одержаних при вивченні курсу, здійснюється в процесі виконання курсового проекту з профілю спеціальності і дипломного проекту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- основні технологічні показники нормального функціонування електричних систем;
- конструктивні та функціональні властивості структурних елементів електричних систем та мереж;
- властивості споживачів електричної енергії та технологічні умови забезпечення їх електричною енергією;
- методи розрахунку усталених режимів електричних мереж;
- методологію аналізу результатів розрахунків режимів електричних систем;
- основні принципи забезпечення нормального функціонування електричних систем та оптимального управління їх режимами;
- основи розрахунку проводів и опор електричних мереж на механічну міцність;
- методи оптимізації розподілу активної и реактивної потужностей в електричній мережі;
- засоби регулювання напруги у вузлах навантаження; - основи проектування електричних мереж.

Вміти:

- оцінювати ефективність технологічного процесу передачі, регулювання та розподілу електричної енергії;
- вибирати оптимальні заходи для забезпечення якості та надійності електропостачання споживачів;
- здійснювати розрахунки поточних та прогнозованих режимів роботи енергосистем з використанням сучасних засобів обчислювальної техніки;
- обґрунтовувати інженерні рішення, які приймаються техніко-економічним персоналом.

Предметом дисципліни є: стали режими електроенергетичних систем та мереж, аналіз їх дії, регулювання й оптимізація, принципи проектування, а також заходи та технічні засоби керування електроенергетичними системи та мережами.

3. Програмні компетентності «Електричні мережі та підстанції»

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. Загальні компетенції передбачають здатність розробляти схеми, розраховувати мережі енергопостачання, розробляти системи обліку та регулювання витратами енергоресурсів в агропромисловому комплексі. Здобувачі вищої освіти повинні проводити аналіз та самостійно визначатись щодо цілей та задач особистої діяльності.

Таблиця 1 Компетентності здобувачів вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Інтегральні	Здатність розв'язувати складні інженерні задачі 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	<p>ЗК1. Самостійно визначатись щодо цілей та задач особистої діяльності.</p> <p>ЗК2. Організувати особисту діяльність як складову колективної діяльності.</p> <p>ЗК3. Усвідомлювати необхідність постійної освіти та підвищення професійного рівня як основну вимогу суспільства, виробництва та ринку праці.</p> <p>ЗК4. Використовувати нові знання та професійні уміння для підвищення ефективності особистої і суспільної діяльності.</p> <p>ЗК5. Оцінювати соціальну значимість пропозицій щодо вдосконалення організації і технології виробництва, впровадження нової техніки.</p> <p>ЗК7. Усвідомлювати взаємозалежність стану зовнішнього середовища і технологічної діяльності, враховувати її під час організації особистої та суспільної діяльності.</p>
Фахові	<p>ФК1. Здатність використовувати на практиці найбільш передові концептуальні та методологічні знання зі спеціальності 141"Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.</p> <p>ФК2. Здатність спілкуватися в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі наукової діяльності за спеціальністю 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"</p> <p>ФК3. Здатність проектувати електроенергетичне устаткування</p> <p>ФК4. Здатність формалізувати задачі з прийняття рішень в електроенергетичній галузі. Правильно обирати та застосовувати найбільш ефективні методи оптимізації в залежності від структури математичної моделі. Складати, використовуючи результати аналізу наукової, технічної та нормативно-технічної інформації, патентного пошуку та діючої норматив-</p>

	<p>ної бази, технічне завдання на розробку пристроїв та систем захисту, автоматики, телемеханіки, передачі інформації, диспетчерського та технологічного управління об'єктами електричних станцій, електричних мереж та перетворювальних комплексів. Використовуючи структурну схему будови виробу, знання принципу його дії та діючу нормативну базу і ЄСКД розробляти проектну та робочу конструкторську документацію на комплекси і системи захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та 10 управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії з використанням сучасних інформаційних технологій та програмних середовищ. Розв'язувати класичні, комплексні і непередбачувані завдання при розробці та проектуванні систем управління та виробництва електроенергії із застосуванням сучасних та інноваційних підходів до їх вирішення.</p>
	<p>ФК5. Здатність досліджувати, проектувати, здійснювати монтаж і пусконаладження машин та обладнання АПК.</p>
	<p>ФК9. Здатність аналізувати і досліджувати конструкції електрообладнання і оцінювати їх технічний рівень.</p>
	<p>ФК10. Здатність прогнозувати технічний стан електрообладнання і систем електроприводу</p>
	<p>ФК11. Здатність використовувати типові розрахунки, діючі програми та методики розраховувати економічну ефективність від впровадження нових комплексів захисту, автоматики та керування електричних мереж та електроенергетичних систем</p>
	<p>ФК 29. Здатність проектувати електротехнічні та електромеханічні системи, розробляти алгоритмічне забезпечення автоматизованих електромеханічних комплексів для сільськогосподарських підприємств.</p>

4. Програмні результати «Електричні мережі та підстанції»

Завдання дисципліни - формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців відповідно до поставленої мети, вивчення питань обчислення параметрів схем заміщення елементів електричних мереж, методів розрахунку розподільчих, районних мереж та високовольтних ліній електропередач, засобів регулювання напруги і розрахунку конструкцій ліній на механічну міцність.

Закріплення знань, одержаних при вивченні курсу, здійснюється в процесі виконання курсового проекту з профілю спеціальності і дипломного проекту.

Здобувачі вищої освіти повинні навчитися:

- будова систем електропостачання з урахуванням сучасних джерел електроенергії та їх схеми;

визначати способи забезпечення нормованої якості, надійності та економічності електропостачання;

розраховувати параметрів і режимів роботи систем електропостачання;

володіти сучасними математичними методами розрахунків систем електропостачання;

виконувати необхідні техніко-економічні обґрунтування параметрів елементів електричних мереж;

аналізувати режими роботи електричних мереж щодо їх відповідності вимогам надійності, економічності та якості електропостачання;

обґрунтовувати заходи з підвищення надійності роботи систем електропостачання, зниження втрат електричної енергії в мережах та забезпечення нормованих показників якості електричної енергії для споживачів.

Таблиця 2 Програмні результати навчання здобувачів вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Програмні результати навчання	ПРН 8. Формувати механізм управління та здійснювати моніторинг корпоративної соціальної відповідальності, оцінювати її ефективність, формувати ефективну взаємодію роботодавців з персоналом на засадах соціальної відповідальності, визначати напрями активізації індивідуальної та колективної екологічної відповідальності.
	ПРН 9. Оцінювати стан, динаміку, ефективність використання енергетичного потенціалу підприємств агропромислового комплексу та обґрунтовувати 13 пріоритетні напрямки його нарощування, ідентифікувати та оцінювати ризики інноваційної діяльності, а також контролювати їхній рівень засобами ризик-менеджменту.
	ПРН 16. Застосовувати поглиблені знання у галузі проектування систем електрифікації, автоматизації та енергопостачання в агропромисловому комплексі.
	ПРН 17. Контролювати та здійснювати моніторинг електротехнічного обладнання та устаткування, вивчати та оцінювати ефективність використання енергоресурсів суб'єктами господарювання, фізичними особами та державними установами.
	ПРН 18. Адаптувати положення та методи дослі-

	дження інших наук для розв'язання професійних та наукових завдань у сфері енергетичної інженерії.
	ПРН 20. Розробляти і досліджувати аналітичні та комп'ютерні економіко-математичні моделі для їх застосування в процесах аналізу, оцінювання, прогнозування, планування, прийняття рішень у сфері енергетичної інженерії на підприємствах, а також розробляти та застосовувати динамічні математичні моделі та методи аналізу і прогнозування явищ у соціально-економічних системах у сфері енергозбереження.
	ПРН 22. Вміти обґрунтовувати і вибирати обладнання та машини для технологічних процесів сільськогосподарських підприємств, застосовувати систему показників оцінки результативності електротехніки та обладнання в діяльності підприємств, сформувати систему внутрішнього контролю на підприємствах.
	ПРН 23. Розуміти сутність процесу гарантування енергетичної безпеки держави, виявляти пріоритетні чинники впливу й обґрунтовувати стратегічні напрями розвитку держави та її регіонів з урахуванням національних інтересів.

5. Опис дисципліни «Електричні мережі та підстанції»

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітній ступінь «Магістр»

Кваліфікація: Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Семестр IX

Кількість кредитів ECTS 4,0

Кількість змістових модулів 3

Загальна кількість годин 120

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

Лекції 30/1 кредитів ECTS

Практичні заняття 30/1 кредитів ECTS

Самостійна робота 60/2 кредити ECTS

Форма підсумкова контрольного заходу- екзамен.

Ключові слова: електрична мережа; електроенергетична система; лінія електропостачання; трансформаторна підстанція; повітряна лінія; напруга; висока на-

пруга; низька напруга; пропускна здатність; ізолювана нейтраль; заземлена нейтраль; опір нейтралі; глухозаземлена нейтраль; коло короткого замкнення; асиметрія струмів; габаритний пролі; стріла провису; опора; дроти; ізолятори; анкерна опора.

Key words: electric network; power system; power supply line; transformer substation; air line; High-voltage; high voltage; low voltage, bandwidth; isolated neutral; grounded neutral; neutral resistance; deafly grounded neutral; short circuit; asymmetry of currents; dimensional proli; sagging arrow; support; wires; insulators; anchor support.

Календарний план з навчальної дисципліни

Таблиця 3 Теми, розподіл навчального часу, терміни виконання завдань

Змістовні модулі курсу			Теми	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тижень	Терміни контрольного заходу
Найменування	Обсяг, кредити	Сума балів		лекції	практичні	самостійна робота		
Модуль 1. Призначення, будова та розрахунки параметрів електричних мереж.	0,267	3-5	Тема 1. Загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії.	2	4	4	1 тиж	
	0,267	3-5	Тема 2. Елементи електричних мереж.	2		4	2 тиж	
	0,267	3-5	Тема 3. Задачі електропостачання галузей.	2	4	4	3 тиж	
	0,267	3-5	Тема 4. Електричні навантаження сільських мереж.	2		4	4 тиж	
	0,267	4-8	Тема 5. Розрахунок електричних мереж за втратою напруги.	2	2	4	5 тиж	Проміжний контроль по завершенню модулю
Модуль 2. Розрахунок розподільчих електричних мереж.	0,267	3-5	Тема 6. Розрахунок електричних мереж за економічними показниками.	2	4	4	6 тиж	
	0,267	3-5	Тема 7. Розрахунок електричних мереж за допустимим нагріванням.	2		4	7 тиж	
	0,267	3-5	Тема 8. Розрахунок замкнених електричних мереж.	2		4	8 тиж	

	0,267	3-5	Тема 9. Перенапруги в електричних мережах та засоби захисту від них.	2		4	9 тиж	
	0,267	4-8	Тема 10. Струми короткого замикання і замикання на землю.	2	2	4	10 тиж	Проміжний контроль по завершенню модулю
Модуль 3. Вибір та перевірка електрообладнання електричних мереж.	0,267	3-5	Тема 11. Вибір електрообладнання розподільчих мереж.	2	4	4	11 тиж	
	0,267	3-5	Тема 12. Економічність роботи електричних мереж.	2		4	12 тиж	
	0,267	3-5	Тема 13. Якість електричної енергії в сільських мережах.	2	4	4	13 тиж	
	0,267	3-5	Тема 14. Регулювання напруги в електричних мережах.	2		4	14 тиж	
	0,267	4-8	Тема 15. Питання оптимізації режимів електричних систем.	2	2	4	15 тиж	Проміжний контроль по завершенню модулю
Всього	4,0	36-60	Всього годин по навчальній дисципліні	30	30	60	х	х

6. Порядок та критерії оцінювання «Електричні мережі та підстанції»

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.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	3	3,3	4,6	9,9	13,8
2.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	1	3	1	3
3.	Самостійна робота, тези, доповіді на студентських конференціях.	1	1	3	1	3
	Разом за змістовним модулем 1	x	x	x	11,9	19,8
	Змістовий модуль 2.					
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	3	3,3	4,6	9,9	13,8
2.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	1	3	1	3
3.	Самостійна робота, тези, доповіді на студентських конференціях.	1	1	3	1	3
	Разом за змістовним модулем 2	x	x	x	11,9	19,8
	Змістовий модуль 3.					
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	3	3,3	4,6	9,9	13,8
2.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	1	3	1	3
3.	Самостійна робота, тези, доповіді на студентських конференціях.	1	1	3	1	3
	Разом за змістовним модулем 3	x	x	x	11,9	19,8
	Разом за семестр				36	60
	Екзаменаційна робота				24	40

Здобувачі, що набрали менше 36 балів за поточний контроль до екзаменаційної сесії не допускаються. До складання іспиту з дисципліни, 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.

7. Питання для підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

1. Виробництво електричної енергії та джерела електричної енергії.
2. Передача та розподіл електричної енергії. Електрична система України.
3. Типи трансформаторних підстанцій і ліній електропередачі, їх класифікація та номінальні параметри.
4. Державні стандарти, нормативні матеріали та правила, що регламентують електропостачання споживачів.
5. Класифікація електричних мереж напругою 0,38...110 кВ. Характеристика елементів електричних мереж. Умовні графічні позначення в електричних схемах.
6. Лінії електропередачі, їх типи та конструкції. Активні та індуктивні опори проводів і кабелів.
7. Типи підстанцій, їх коротка характеристика і основні схеми електричних з'єднань первинних кіл.
8. Види схем вторинних кіл. Основне електрообладнання розподільних пристроїв підстанцій та його призначення.
9. Основне електрообладнання вторинних кіл підстанцій та його призначення.
10. Особливості параметрів та режимів роботи систем електропостачання сільськогосподарських підприємств та сільських населених пунктів.
11. Електричні навантаження сільських мереж.

12. Характеристика споживачів електричної енергії. Номінальна, встановлена та розрахункова потужності.
13. Графіки електричних навантажень споживачів і трансформаторних підстанцій та їх використання.
14. Розрахунок навантажень електричних мереж різної напруги.
15. Методи розрахунку електричних навантажень та їх порівняльна характеристика.
16. Порівняльна характеристика методів розрахунку електричних мереж.
17. Розрахунок електричних мереж за втратою напруги.
18. Векторна діаграма лінії трифазного струму з навантаженням у кінці. Падіння та втрата напруги.
19. Метод вибору перерізу проводів ліній за допустимою втратою напруги.
20. Критерії вибору електричних мереж за економічними показниками: приведені затрати на передачу електричної енергії.
21. Критерії вибору електричних мереж за економічними показниками: економічна густина струму в провідниках.
22. Метод вибору оптимального перерізу проводів та жил кабелів за економічними 14 інтервалами навантаження. Перевірка проводів за втратою напруги.
23. Метод вибору оптимального перерізу проводів та жил кабелів за економічною густиною струму. Перевірка проводів за втратою напруги.
24. Розрахунок електричних мереж за допустимим нагріванням.
25. Нагрівання проводів та кабелів, допустима температура нагрівання.
26. Вибір і перевірка захисних апаратів внутрішніх проводок.
27. Визначення допустимого струму у проводі, кабелі та вибір їх перерізу за допустимим нагріванням.
28. Втрати електроенергії в лініях електропередачі та силових трансформаторах. Методи розрахунку втрат електроенергії в електричних мережах.
29. Способи підвищення економічності роботи електричних мереж (компенсація реактивної потужності).
30. Показники якості електричної енергії та вимоги до них споживачів.
31. Заходи щодо забезпечення якості електричної енергії.
32. Втрата і падіння напруги. Визначення фактичної втрати напруги в розподільних мережах.
33. Визначення допустимої втрати напруги в електричних мережах.
34. Способи регулювання напруги в електричних мережах за допомогою пристроїв РПН та ПБЗ.
35. Повздовжня ємнісна компенсація та компенсація реактивної потужності, як заходи щодо регулювання напруги.
36. Надійність електропостачання підприємств та населених пунктів. Категорії споживачів за вимогами до надійності електропостачання.
37. Організаційні та технічні заходи щодо забезпечення надійності роботи електричних мереж.

7. Політика курсу «Електричні мережі та підстанції»

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;

8. Інформаційні джерела «Електричні мережі та підстанції»

1. Козирський В.В. Електропостачання агропромислового комплексу: підруч./ В.В.Козирський, С.М.Волошин, Т.О.Романьок. - К: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2013. – 533 с.
2. Іноземцев Г.Б. Дипломне проектування енергетичних та електротехнічних систем в агропромисловому комплексі: навч. посібник/ Г.Б.Іноземцев, В.В.Козирський, М.Т.Лут та ін. -К: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2014. – 526 с.
3. Омельчук А.О. Основи електропостачання: Навч.посіб /А.О.Омельчук – К.: ЦП «Компринт», 2019. – 415 с.
4. Омельчук А.О. Електрична частина станцій і підстанцій: Навч. посібник / А.О.Омельчук. - К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2017. - 479 с.
5. ГКД 34.20.505 – 2003. Керівні вказівки з улаштування повітряних ліній електропередачі 10(6) кВ. Наказ Мінпаливенерго України №223 від 12.05.2003.- ОЕП «ГРІФРЕ», 2003. –56 с.
6. ГКД 340.000.002-97. Визначення економічної ефективності капітальних

вкладень в енергетику. Методика. Енергосистеми і електричні мережі.-К.: Мінерго України, 1997.-54 с.

7. ГНД 34.09.104-2003 Методика складання структури балансу електроенергії в електричних мережах 0,38-110 кВ, аналізу його складових і нормування технологічних втрат електроенергії.

8. ГКД341.004.001-94. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 6-750 кВ.-К.: Минэнерго Украины, 1994.

9. Правила улаштування електроустановок. - Х.: «Форт», 2017.-760 с. 10. Р 50-072-98 Методика розрахунку технологічних втрат електроенергії в 22 мережах електропостачання напругою від 0.38 до 110 кВ включно. -К.: Держстандарт України, 1999. – 66 с.

9. 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 (sadovuyos@mnau.edu.ua) чи телефоний 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).

10. Доступ до матеріалів «Електричні мережі та підстанції»

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/>

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:

канд. тех. наук, старш. викл.

О.С. Садовий