

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

ПОГОДЖЕНО

Декан інженерно-енергетичного
факультету

 Каріне ГОРБУНОВА

“ 20 ” 06 2022 року



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

Дмитро БАБЕНКО

“ 22 ” 08 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Джерела живлення електротехнічних установок в АПК»

освітньо-професійна програма
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня (2 курс)
денної форми навчання
на 2022-2023 навчальний рік

Освітній ступінь – бакалавр

Галузь знань – 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність – 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

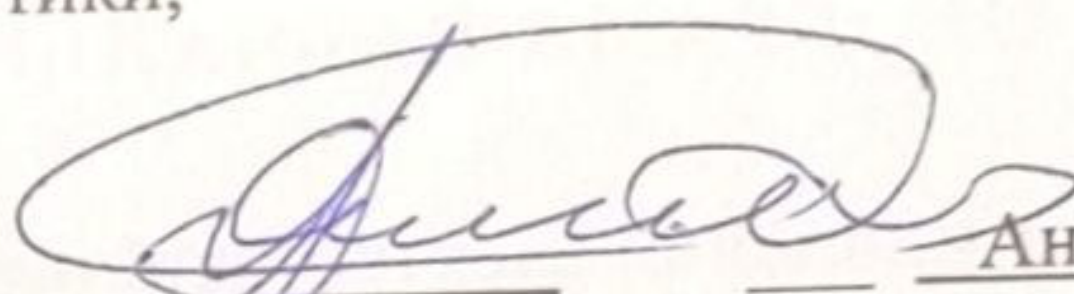
Мова викладання – українська

Миколаїв – 2022 рік

Програма відповідає вимогам освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для здобувачів початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти – молодший бакалавр, яка затверджена Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 23.02.2021р. (протокол №7). Розробник програми: д-р пед. н., доцент І. Бацуровська, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Протокол № 14 від 9.05.2022 року

Завідувач каф. електроенергетики,
електротехніки та
електромеханіки,
д-р. техн. наук. професор

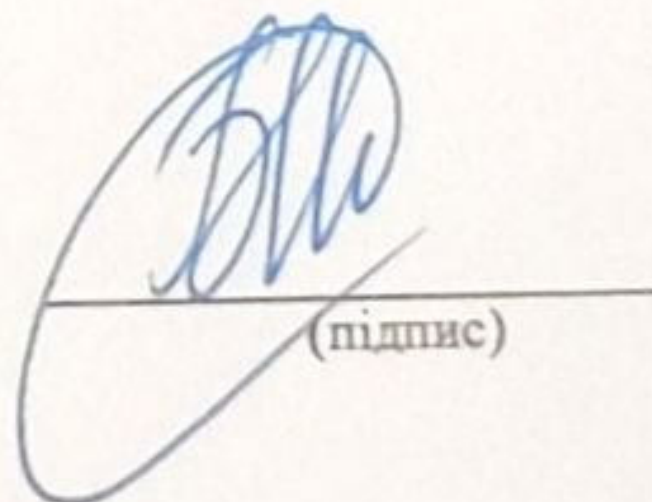


(підпис)

Андрій СТАВИНСЬКИЙ
(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету
Протокол № 10 від 07.06.2022 року.

Голова науково-методичної
комісії д-р. пед. наук. доцент кафедри
електроенергетики, електротехніки
та електромеханіки



(підпис)

Ілона БАЦУРОВСЬКА
(прізвище та ініціали)

1. АНОТАЦІЇ

Анотація

Джерела живлення електротехнічних установок в АПК – дисципліна в якій розглядається безпосереднє застосування електричної енергії у технологічних процесах в агропромисловому комплексі. Джерело живлення — елемент електричного кола, в якому зосереджена електрорушійна сила, та характеризуються значенням електрорушійної сили і внутрішнього опору. До джерел живлення належать гальванічні елементи, електрохімічні батареї, акумулятори, термопари, сонячні батареї, електричні генератори тощо. В залежності від виду електрорушійної сили джерела живлення поділяють на джерела живлення постійного струму і джерела живлення змінного струму. Розрізняють первинні джерела живлення, які безпосередньо перетворюють інші види енергії в електричну і вторинні джерела живлення, які виконують роль проміжних перетворювачів електричної енергії, такі як блоки живлення електронних приладів, трансформатори тощо.

Дисципліна складається із двох модулів. Перший модуль охоплює малі джерела живлення, такі як генератор, трансформатор, перетворювач напруги та електричний акумулятор. Другий модуль охоплює великі джерела живлення, такі як сонячні батареї, вітрогенератори, гідроелектростанції та атомна електростанція.

ANNOTATION

Power sources of electrical installations in the agricultural industry is a discipline that considers the direct use of electrical energy in technological processes in the agro-industrial complex. A power source is an element of an electric circuit in which electromotive force is concentrated, and is characterized by the value of electromotive force and internal resistance. Power sources include galvanic cells, electrochemical cells, accumulators, thermocouples, solar cells, electric generators, etc. Depending on the type of electromotive force, power sources are divided into direct current power sources and alternating current power sources. There are primary power sources, which directly convert other types of energy into electrical energy, and secondary power sources, which act as intermediate converters of electrical energy, such as power supply units for electronic devices, transformers, etc.

The discipline consists of two modules. The first module covers small power sources such as generator, transformer, voltage converter and electric battery. The second module covers large power sources such as solar panels, wind turbines, hydroelectric plants and nuclear power plants.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ УСТАНОВОК В АПК»

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	Вибіркова ВК10
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки:
Загальна кількість годин - 90		2
		Семестр
		3
		Лекції
		20 год.
		Практичні
		20 год.
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		50 год.
		Індивідуальні завдання: год.
		Вид контролю: залік

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40 % ауд. /60 % срс.

3. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Необхідною умовою підготовки фахівців, які працюють в галузі електрифікації сільського господарства, є якісне засвоєння на системному рівні основ теорії виробництва, розподілу та передачі енергії споживачам агропромислового комплексу у динамічних режимах роботи систем постачання електроенергії, збереження та використання поновлювальних джерел енергії, використання новітніх технологій в процесі виробництва. Дисципліна “Джерела живлення електротехнічних установок в АПК” є вибірковою дисципліною.

Мета вивчення дисципліни – вивчення основних джерел живлення електротехнічних установок в агропромисловому комплексі і освоєння інженерних методів вирішення завдань по її раціональному використанню.

Завдання вивчення дисципліни полягає у набутті здобувачами вищої освіти знань щодо застосування джерел живлення електротехнічних установок в агропромисловому комплексі, їх впровадження в процес виробництва.

Після вивчення дисципліни студенти повинні:

знати

- принципи перетворення електричної енергії в теплову;
- способи електронагрівання і їх раціональне застосування в сільськогосподарському виробництві;
- технологічні властивості електричного струму, електричних і магнітних полів, інших проявів електрики з метою їх використання для інтенсифікації технологічних процесів, підвищення виходу і зниження собівартості сільськогосподарської продукції;
- будову, принцип дії, методу розрахунку і вибору електротехнологічних установок і пристроїв;
- перспективні напрями використання методів електротехнології в технологічних процесах.

уміти

- виконувати інженерні розрахунки і вибирати електротехнологічні установки і пристрої, задавати їм необхідний режим роботи, визначати і усувати несправності;
- розробляти і складати електричні схеми керування електротехнологічними установками;
- розраховувати, вибирати і експлуатувати електротехнологічні установки в процесах сільськогосподарського виробництва; використовувати знання при проектуванні спеціальних систем електротехнології, джерел живлення до них; виконувати монтаж та здійснювати експлуатацію електротехнологічного обладнання.
- здійснювати техніко-економічне обґрунтування застосування методів електротехнології в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва.

володіти:

- вміннями і навичками, одержаними під час вивчення курсу і потрібними в процесі виробничої діяльності майбутнього інженера-енергетика;
- навиками застосування методик вибору та розрахунку електротехнологічного обладнання

Вивчення дисципліни побудовано таким чином, щоб теоретичний матеріал доказово підкреслювався експериментом та наведеними прикладами практичних розрахунків та результатів чисельного моделювання. Такий підхід дає можливість здобувачам вищої освіти більш глибоко пізнати предмет, використовуючи отримані знання і практичний досвід при вивченні інших дисциплін, вільно оперувати набутими знаннями при вирішенні практичних завдань. Матеріали тем окремих розділів навчальної програми здобувачі вищої освіти повинні вивчати самостійно.

З метою інтенсифікації процесу навчання доцільно широко використовувати модульний принцип, програмовані завдання, як для вивчення курсу, так і для контролю знань здобувачів вищої освіти.

4. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Передумови для вивчення – здатність проводити аналіз складових головних фундаментальних співвідношень фізики та технологій, оперувати складовими похибки у відповідності з моделями вимірювання. Використання набутих результатів навчання під час вивчення дисциплін: електротехнічні матеріали, електричні машини, електроосвітлення, основи електроенергетики та електропостачання.

5. МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У СТРУКТУРІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Предметом вивчення навчальної дисципліни є розділ наукових знань про основні положення, закони та теорії навчальної дисципліни електротехнології, електричні процеси та механізми, які становлять основу сучасних електричних систем, принципи дії та можливі застосування сучасних методів та електричних приладів у практичній діяльності майбутнього фахівця.

Міждисциплінарні зв'язки: вищезгадана навчальна дисципліна тісно зв'язана з навчальними дисциплінами «Фізика» (ОК6), «Інженерна та комп'ютерна графіка» (ОК9), «Вища математика» (ОК5), тощо.

6. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Лекції. Теми лекцій передують лабораторно-практичним заняттям.
2. Практичні заняття. Коротке викладення теми і мети заняття, вивчення основних положень і самостійне їх опрацювання.
3. Опитування здобувачів на лабораторно-практичних заняттях з попередньої теми, контрольні роботи, тестування по закінченні модуля.
4. Відпрацювання пропущених занять, здача змістовних модулів, проведення консультацій згідно плану самостійної роботи. Пропущені лекції мають бути відпрацьованими в формі співбесіди, практичних занять – шляхом виконання індивідуального завдання.
5. Протягом вивчення навчального модуля проводиться контроль ведення конспектів лекцій, а також виконання лабораторних робіт, та практичних.
6. Для отримання заліку здобувач повинен виконати та захистити всі заплановані практичні роботи, тести та самостійно пропрацювати теоретичний матеріал курсу відведений на самостійне вивчення.
7. Для отримання допуску до іспиту здобувач повинен захистити всі заплановані практичні роботи, контрольні роботи та тести.
8. По завершенню курсу передбачено залік.

Зміст навчальної дисципліни: загальний розподіл годин

З курсу «Джерела живлення електротехнічних установок в АПК» систематично проводиться міжсесійний контроль знань здобувачів, перевіряється виконання самостійної роботи. На протязі семестру здобувачі повинні захищати практичні роботи, виконувати контрольні роботи та тести, що передбачено обсягами виконання робіт. Форма контролю – залік.

№ п/п	Найменування розподілу	Лекції, год .	ПЗ, год.	СР год.	Всього, год.
1.	Модуль 1. МАЛІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ	12	12	28	52
2.	Модуль 2. ВЕЛИКІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ	8	8	22	38
3.	Всього	20	20	50	90

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	всього	у тому числі				
лк		лаб	пр	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. МАЛІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ						
1.1. Електроустановка. Джерела живлення та їх типи.		1		1		4
1.2. Генератор. Типи генераторів		1		1		4
1.3. Специфіка та принцип роботи генератора		2		2		4
1.4. Види генераторів залежно від типу альтернатора		2		2		4
1.5. Трансформатор. Принцип дії та будова		2		2		4
1.6. Перетворювач напруги. Різниця між перетворювачем напруги та трансформатором		2		2		4
1.7. Електричний акумулятор		2		2		4
Разом за модулем 1		12		12		28
Модуль 2. ВЕЛИКІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ						
2.1. Сонячні батареї. СЕС		2		2		6
2.2. Вітрогенератори, їх будова, типи та характеристики		2		2		6
2.3. Гідроелектростанції		2		2		6
2.4. Атомна електростанція		2		2		4
Разом за модулем 2		8		8		22
Всього годин	90	20		20		50

7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

№ п/п	Найменування розподілу	К-ть годин/кредитів		
		Год.	Кред.	%
1	Модуль 1. МАЛІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ.	52	1,73	58
2	Модуль 2. ВЕЛИКІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ	38	1,27	42

7.2. Склад, обсяг і термін виконання змістовних модулів

№ п/п	Найменування розподілу	К-ть годин/кредитів	
		Год.	Термін виконання
1	Модуль 1. МАЛІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ.	52	I сем.
2	Модуль 2. ВЕЛИКІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ	38	I сем.

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

Модуль 1.

МАЛІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

Лекція 1.

Електроустановка. Джерела живлення та їх типи.

План

1. Вступ. Завдання і зміст дисципліни.
2. Електротехнічна установка. Джерела живлення.
3. Малі та великі джерела живлення.

Лекція 2.

Генератор. Типи генераторів

План

1. Електричний генератор.
2. Типи генераторів.
3. Будова та спосіб дії генераторів.
4. Будова найпростішого генератора змінного струму.
5. Генератори постійного та змінного струму.

Лекція 3.

Специфіка та принцип роботи генератора

План

1. Електричний генератор.
2. Основні складники генератора.
3. Переваги дизельних генераторів.
4. Уникнення потенційних збитків дизельних генераторів.
5. Використання дизельних генераторів у промисловості.

Лекція 4.**Види генераторів залежно від типу альтернатора**

План

1. Силова установка і альтернатор.
2. Синхронні генератори: принцип функціонування.
3. Асинхронні генератори: принцип функціонування.
4. Трифазний і однофазний генератор: принципова різниця та принцип функціонування.
5. Інверторний генератор.

Лекція 5.**Трансформатор. Принцип дії та будова**

План

1. Призначення трансформаторів.
2. Будова трансформатора.
3. Принцип роботи трансформатора.
4. Основне завдання трансформаторів.
5. Конструкція однофазного трансформатора.
6. Коефіцієнт трансформації.
7. ККД трансформатора.

Лекція 6.**Перетворювач напруги. Різниця між перетворювачем напруги та трансформатором**

План

1. Принцип дії перетворювачів напруги.
2. Перетворювач напруги та його характеристики.
3. Ключова різниця між перетворювачем напруги та трансформатором.
4. Перетворювачі змінного струму в постійний струм.
5. Перетворювач постійного струму в перемінний струм або інвертор.
6. DC в постійний перетворювач.

Лекція 7.**Електричний акумулятор**

План

1. Електричний акумулятор. Види акумуляторів.
2. Свинцево-кислотні акумулятори. Розряд акумулятора. Заряд акумулятора
3. Нікель-кадмієві акумулятори
4. Нікель-залізні акумулятори
5. Нікель-металогідридні акумулятори
Літійові акумулятори
6. Утилізація акумуляторів.
7. Поширені типи акумуляторів, що переробляються

Модуль 2. ВЕЛИКІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

Лекція 8.

Сонячні батареї. СЕС

План

1. Будова сонячної батареї
2. Принцип роботи сонячної панелі
3. Переваги сонячних батарей
4. СЕС: з чого складається і як працює
5. Види фотомодулів і їх продуктивність.
6. Монокристалічні та полікристалічні панелі
7. Довговічність сонячних електростанцій.
8. Від чого залежить знос модулів сонячної панелі?

Лекція 9.

Вітрогенератори, їх будова, типи та характеристики

План

1. Основні конструктивні елементи вітрової установки
2. Принцип роботи вітрової турбіни.
3. Конструкція вітряної електростанції
4. Типи вітрогенераторів
5. Типи вітряків за будовою ротора (турбіни).
6. Вітрогенератори з горизонтальною віссю обертання
7. Вітрогенератори з вертикальною віссю обертання
8. Система побутового енергопостачання з використанням вітрогенератора.
9. Значення сили вітрового потоку для роботи вітряка.
10. Застосування і рекомендації по місцю встановлення вітрогенератора

Лекція 10.

Гідроелектростанції

План

1. Гідроелектростанція. Класифікація ГЕС.
2. Класифікація ГЕС в залежності від потужності, що виробляється.
3. Класифікація ГЕС в залежності від максимального використання напору води.
4. В залежності від принципу використання природних ресурсів
5. Схема та принцип роботи плотинної ГЕС
6. Приплотинна ГЕС
7. Дериваційна ГЕС
8. Гідроакумуюча електростанція
9. Схема власних міні гідроелектростанцій
10. Принцип роботи гідроелектростанції
11. Обладнання гідроелектростанцій
12. Потужність гідроелектростанцій

Лекція 11.**Атомна електростанція**

План

1. Українські АЕС
2. Атомні електростанції у світі
3. Типи реакторів АЕС
4. Принцип функціонування
5. Запобіжні заходи та дії у разі надзвичайних подій на АЕС
6. Запобіжні заходи у разі ядерної аварії на АЕС

7.4. Перелік та план практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Форма контролю
Модуль 1. МАЛІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ			
1.	ПР.1. Джерела живлення та їх типи.	2	Захист
2.	ПР. 2. Типи генераторів	2	Захист
3.	ПР. 3. Специфіка та принцип роботи генератора	2	Захист
4.	ПР. 4. Види генераторів залежно від типу альтернатора	2	Захист
5.	ПР. 5. Принцип дії та будова трансформатора	2	
6.	ПР. 6. Різниця між перетворювачем напруги та трансформатором	2	
Модуль 2. ВЕЛИКІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ			
7.	ПР. 7. Сонячні батареї. СЕС	2	Захист
8.	ПР. 8. Вітрогенератори, їх будова	2	Захист
9.	ПР. 9. ГЕС	2	Захист
10.	ПР. 10. АЕС	2	Захист
Всього		20	

7.5. Перелік та план лабораторних занять

Не передбачено освітньою програмою

7.6. Теми, які винесені на обов'язкове самостійне опрацювання

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Генератори постійного та змінного струму.	4
2.	Уникнення потенційних збитків дизельних генераторів.	4
3.	Інверторний генератор.	4
4.	Конструкція однофазного трансформатора.	4
5.	Перетворювач напруги та його характеристики.	4
6.	Утилізація акумуляторів.	4
7.	Довговічність сонячних електростанцій.	4

8.	Конструкція вітряної електростанції.	4
9.	Схема та принцип роботи плотиної ГЕС.	4
10.	Приплотинна ГЕС.	4
11.	Дериваційна ГЕС.	2
12.	Гідроакумулююча електростанція.	2
13.	Схема власних міні гідроелектростанцій.	2
14.	Типи реакторів АЕС	4
15.	Всього	50

7.7. Питання для проміжного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Модуль 1.

МАЛІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

1. Електротехнічна установка. Джерела живлення.
2. Малі та великі джерела живлення.
3. Електричний генератор.
4. Типи генераторів.
5. Будова та спосіб дії генераторів.
6. Будова найпростішого генератора змінного струму.
7. Генератори постійного та змінного струму.
8. Електричний генератор.
9. Основні складники генератора.
10. Переваги дизельних генераторів.
11. Уникнення потенційних збитків дизельних генераторів.
12. Використання дизельних генераторів у промисловості.
13. Силова установка і альтернатор.
14. Синхронні генератори: принцип функціонування.
15. Асинхронні генератори: принцип функціонування.
16. Трифазний і однофазний генератор: принципова різниця та принцип функціонування.
17. Інверторний генератор.
18. Призначення трансформаторів.
19. Будова трансформатора.
20. Принцип роботи трансформатора.
21. Основне завдання трансформаторів.
22. Конструкція однофазного трансформатора.
23. Коефіцієнт трансформації.
24. ККД трансформатора.
25. Принцип дії перетворювачів напруги.
26. Перетворювач напруги та його характеристики.
27. Ключова різниця між перетворювачем напруги та трансформатором.
28. Перетворювачі змінного струму в постійний струм.
29. Перетворювач постійного струму в перемінний струм або інвертор.
30. DC в постійний перетворювач.
31. Електричний акумулятор. Види акумуляторів.

32. Свинцево-кислотні акумулятори. Розряд акумулятора. Заряд акумулятора.
33. Нікель-кадмієві акумулятори.
34. Нікель-залізні акумулятори.
35. Нікель-металогідридні акумулятори.
36. Літійові акумулятори.
37. Утилізація акумуляторів.
38. Поширені типи акумуляторів, що переробляються.

Модуль 2.

ВЕЛИКІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

1. Будова сонячної батареї.
2. Принцип роботи сонячної панелі.
3. Переваги сонячних батарей.
4. СЕС: з чого складається і як працює?
5. Види фотомодулів і їх продуктивність.
6. Монокристалічні та полікристалічні панелі.
7. Довговічність сонячних електростанцій.
8. Від чого залежить знос модулів сонячної панелі?
9. Основні конструктивні елементи вітрової установки.
10. Принцип роботи вітрової турбіни.
11. Конструкція вітряної електростанції.
12. Типи вітрогенераторів.
13. Типи вітряків за будовою ротора (турбіни).
14. Вітрогенератори з горизонтальною віссю обертання.
15. Вітрогенератори з вертикальною віссю обертання.
16. Система побутового енергопостачання з використанням вітрогенератора.
17. Значення сили вітрового потоку для роботи вітряка.
18. Застосування і рекомендації по місцю встановлення вітрогенератора.
19. Гідроелектростанція. Класифікація ГЕС.
20. Класифікація ГЕС в залежності від потужності, що виробляється.
21. Класифікація ГЕС в залежності від максимального використання напору води.
22. В залежності від принципу використання природних ресурсів.
23. Схема та принцип роботи плотинної ГЕС.
24. Приплотинна ГЕС.
25. Дериваційна ГЕС.
26. Гідроакумуюча електростанція.
27. Схема власних міні гідроелектростанцій.
28. Принцип роботи гідроелектростанції.
29. Обладнання гідроелектростанцій.
30. Потужність гідроелектростанцій.
31. Українські АЕС.
32. Атомні електростанції у світі.
33. Типи реакторів АЕС.
34. Принцип функціонування.
35. Запобіжні заходи та дії у разі надзвичайних подій на АЕС.

36. Запобіжні заходи у разі ядерної аварії на АЕС.

6.8. Питання для підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

1. Електротехнічна установка. Джерела живлення. Малі та великі джерела живлення.
2. Електричний генератор. Типи генераторів.
3. Будова та спосіб дії генераторів.
4. Будова найпростішого генератора змінного струму.
5. Генератори постійного та змінного струму.
6. Електричний генератор. Основні складники генератора.
7. Переваги дизельних генераторів.
8. Уникнення потенційних збитків дизельних генераторів.
9. Використання дизельних генераторів у промисловості.
10. Силова установка і альтернатор.
11. Синхронні генератори: принцип функціонування.
12. Асинхронні генератори: принцип функціонування.
13. Трифазний і однофазний генератор: принципова різниця та принцип функціонування.
14. Інверторний генератор.
15. Призначення трансформаторів. Будова трансформатора.
16. Принцип роботи трансформатора. Основне завдання трансформаторів.
17. Конструкція однофазного трансформатора.
18. Коефіцієнт трансформації. ККД трансформатора.
19. Принцип дії перетворювачів напруги.
20. Перетворювач напруги та його характеристики.
21. Ключова різниця між перетворювачем напруги та трансформатором.
22. Перетворювачі змінного струму в постійний струм.
23. Перетворювач постійного струму в перемінний струм або інвертор.
24. DC в постійний перетворювач.
25. Електричний акумулятор. Види акумуляторів.
26. Свинцево-кислотні акумулятори. Розряд акумулятора. Заряд акумулятора.
27. Нікель-кадмієві акумулятори.
28. Нікель-залізні акумулятори.
29. Нікель-металогідридні акумулятори.
30. Літієві акумулятори.
31. Утилізація акумуляторів. Поширені типи акумуляторів, що переробляються.
32. Будова сонячної батареї. Принцип роботи сонячної панелі.
33. Переваги сонячних батарей.
34. СЕС: з чого складається і як працює.
35. Види фотомодулів і їх продуктивність.
36. Монокристалічні та полікристалічні панелі.
37. Довговічність сонячних електростанцій.
38. Від чого залежить знос модулів сонячної панелі?
39. Основні конструктивні елементи вітрової установки.
40. Принцип роботи вітрової турбіни.
41. Конструкція вітряної електростанції.
42. Типи вітрогенераторів.

43. Типи вітряків за будовою ротора (турбіни).
44. Вітрогенератори з горизонтальною віссю обертання.
45. Вітрогенератори з вертикальною віссю обертання.
46. Система побутового енергопостачання з використанням вітрогенератора.
47. Значення сили вітрового потоку для роботи вітряка.
48. Застосування і рекомендації по місцю встановлення вітрогенератора.
49. Гідроелектростанція. Класифікація ГЕС.
50. Класифікація ГЕС в залежності від потужності, що виробляється.
51. Класифікація ГЕС в залежності від максимального використання напору води.
52. В залежності від принципу використання природних ресурсів.
53. Схема та принцип роботи плотиної ГЕС.
54. Приплотинна ГЕС.
55. Дериваційна ГЕС.
56. Гідроакумуюча електростанція.
57. Схема власних міні гідроелектростанцій.
58. Принцип роботи гідроелектростанції.
59. Обладнання гідроелектростанцій.
60. Потужність гідроелектростанцій.
61. Українські АЕС.
62. Атомні електростанції у світі. Типи реакторів АЕС.
63. Принцип функціонування.
64. Запобіжні заходи та дії у разі надзвичайних подій на АЕС.
65. Запобіжні заходи у разі ядерної аварії на АЕС.

8. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час практичних занять та виконання самостійних завдань проводиться за **критеріями**, що базуються на глибокому розумінні наступних аспектів:

- електричні явища і процеси: ознаки явища чи процесу, за якими вони відбуваються, зв'язок явища чи процесу з іншими, їх пояснення на основі наукової теорії, приклади використання;
- електричні досліди та спостереження: мета досліду чи спостереження, схема, умови, за наявності яких здійснюється дослід чи спостереження, перебіг і результати досліду чи спостереження;
- електричні величини: властивості, що характеризуються цим поняттям (величиною), зв'язок з іншими величинами (формула), означення величини, одиниці фізичної величини, способи її вимірювання;
- електричні теорії: дослідне обґрунтування теорії, основні положення, закони і принципи цієї теорії, основні наслідки; практичні застосування, межі застосування цієї теорії (для учнів старшої школи);
- прилади чи пристрої, електричні механізми і машини, технології: призначення, принцип дії та схема будови; застосування і правила користування, переваги та недоліки.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота															Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Модуль 1								Модуль 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15		
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	40	100

T1, T2 ... T15 – теми.

T1, T2 ... T15 – теми.

Модульний контроль проводиться з метою виявлення знань, умінь та навичок студентів, набутих у результаті опанування певної частини навчального матеріалу, що складає завершений навчальний модуль, та порівняння виявлених знань, умінь, навичок і набутих компетенцій з тим, що передбачалося робочою навчальною програмою дисципліни. Модульний контроль має на меті оцінити рівень цілісного бачення студентом проблематики завершеної частини навчальної дисципліни, сконцентрованої в навчальному модулі та вміння орієнтуватися в теоретичних і практичних питаннях, які визначають зміст даної частини курсу. Модульний контроль проводиться на останньому занятті модуля, як правило, у письмовій формі.

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом складання іспиту в письмовій формі. До іспиту допускається здобувач вищої освіти, який виконав всі завдання з дисципліни та опанував теоретичний матеріал лекцій.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	--	---

9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ЯКЕ ПЕРЕДБАЧЕНО НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються відеолекції, інтерактивні лекції та усі можливості освітньої платформи Moodle.

Лекції, які читаються в аудиторіях передбачають використання мультимедії. Якщо лекції виносяться на дистанційне навчання, то передбачено робота у дистанційних курсах з інтерактивними лекціями та відеолекціями.

10. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

10.1. Базова

1. Алексієвський Д. Г. Синтез електромеханічних систем вітроенергетичних установок з аеродинамічним мультиплікуванням : автореф. дис. на здоб. наук. ступеня д-ра техн. наук : спец. 05.09.03 "Електротехнічні комплекси та системи"; 14 "Електрична інженерія" / Алексієвський Дмитро Геннадійович ; МОН України, Нац. техн. ун-т "Харківський політехн. ін-т". – Харків, 2020. – 38 с.
2. Багаєв, А. А. Электротехнология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Багаев. - Электрон. текстовые дан. - Барнаул : АГАУ, 2016. - 1 файл ; 320 с.
3. Відновлювана енергетика в аграрному виробництві : навч. посіб. /
4. Відновлювані джерела електричної енергії в структурах систем електропостачання залізничних підприємств (аналіз, перспективи, проекти) : монографія / Бойко С. М., Сінчук І. О., Караманиць Ф. І. [та ін.] ; під ред. Сінчука О. М. – Кременчук : Видавець ПП Щербатих О. В., 2017. – 152 с.
5. Подгуренко В. С. Моделювання роботи вітропарків України в умовах обмеження генерації / В. С. Подгуренко, В. Є. Терехов, О. М. Гетманець // Електронне моделювання. – 2020. – № 1. – С. 91–101.
6. Сегеда М. С. Нетрадиційні та відновлювані джерела електроенергії : навч. посібник / М. С. Сегеда, М. Й. Олійник, О. Б. Дудурич ; Національний університет "Львівська політехніка". – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 204 с.
7. Суворин, А. В. Электротехнологические установки : учеб. пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. - 376 с.
8. Электротехнология [Электронный ресурс] : учебник / А. М. Басов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - М. : Агропромиздат, 2015. - 1 файл ; 256 с.

10.2. Додаткова:

1. Бордаков М. М. Дослідження ефективності роботи інвертора центрального типу на промисловій сонячній електростанції / М. М. Бордаков // Відновлювана енергетика. – 2019. – № 3. – С. 35–41.

2. Васько П. Ф. Вищі гармонійні складові напруги та струму асинхронного генератора з короткозамкненою обмоткою ротора у складі малих вітро– та гідроелектричних установок / П. Ф. Васько, В. М. Головка, А. П. Вербовий // Відновлювана енергетика. – 2016. – № 4. – С. 63–67.
3. Вербовий А. П. Серійні насоси у складі малих гідроакумулювальних електростанцій в якості гідромашин зворотної дії / А. П. Вербовий // Відновлювана енергетика. – 2018. – № 3. – С. 46–53.
4. Використання сонячної енергії для термосилової обробки бетону методом термосу / Дудар І. Н., Друкований М. Ф., Гарнага В. Л., Яківчук С. В. // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2016. – № 1. – С. 27–30.
5. Вплив відновлюваних джерел енергії на технічний стан обладнання розподільних мереж / О. С. Рубаненко, Є. А. Бондаренко, І. О. Гунько, А. М. Коваль // Вісник Хмельницького національного університету. Серія : Технічні науки. – 2018. – Т. 1, № 6. – С. 204–213.
6. Керування компенсаційно-симетрувальними пристроями за багатократної несиметрії навантажень і несиметрії напруги джерела живлення / М. Бурбело, Ю. Войтюк, В. Кошкалда // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 1. – С. 67-70.
7. Керування компенсаційно-симетрувальними пристроями за багатократної несиметрії навантажень і несиметрії напруги джерела живлення / М. Й. Бурбело, Ю. П. Войтюк, В. О. Кошкалда // Контроль і управління в складних системах (КУСС-2012) : XI Міжнародна конференція : тези доповідей, Вінниця, 9-11 жовтня 2012 року. – Вінниця, 2012. – С. 143-144.
8. Моделювання паралельної роботи асинхронних генераторів в автономній установці для заряджання акумуляторних батарей / В. М. Головка, В. П. Коханевич, М. О. Шихайлов, К. Сандовал // Відновлювана енергетика. – 2018. – № 2. – С. 39–45.
9. Пазич С. Т. Моделювання процесу заряду басейна–акумулятора гідроакумулювальної електростанції від вітроводонасосної установки / С. Т. Пазич // Відновлювана енергетика. – 2019. – № 2. – С. 61–69.
10. Рижий В. М. Оцінка можливості будівництва міні–ГЕС при існуючих греблях на прикладі гідровузлів в Житомирській області та Печенізького гідровузла в Харківській області / В. М. Рижий // Гідроенергетика України. – 2016. – № 1–2. – С. 45–50.
11. Стефанишин Д. В. До питання порівняльного аналізу водно–енергетичних характеристик малих і великих гідроелектростанцій України у складі гідровузлів з водосховищами / Д. В. Стефанишин, Ю. С. Власюк // Математичне моделювання в економіці. – 2018.– № 2. – С. 71–83
12. Шавьолкін О. О. Однофазний перетворювальний агрегат комбінованої системи електроживлення з трирівневим інвертором / О. О. Шавьолкін, Є. Ю. Становський, Б. В. Гомон // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2018. – № 5, ч. 2. – С. 21–32. – (Серія "Технічні науки").

10.3. Інформаційні ресурси

1. Навчально-інформаційний портал МНАУ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3334#section-8>
2. Електротехнології та електрообладнання в агропромисловому комплексі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.disslib.org/elektrotekhnolohiyi-ta-elektroobladnannja-v-ahropromyslovomu-kompleksi.html>

3. Конспект для самостійної підготовки студентів з навчальної дисципліни:

"Електротехнологія" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://files.timoshchuk-roman-mikolajovich.webnode.com.ua/2000000067-57cc259c00/%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B5%20%D0%95%D0%9B%D0%95%D0%9A%D0%A2%D0%A0%D0%9E%D0%A2%D0%95%D0%A5%D0%9D%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%93%D0%86%D0%AF.pdf>

Робоча програма
складена викладачем

(підпис)

Ілоною БАЦУРОВСЬКОЮ
(прізвище та ініціали)