

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи електропостачання виробництв

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма - Електромеханіка

Код та найменування спеціальності - 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Шифр та найменування галузі знань - 14 «Електрична інженерія»

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною Радою ОНАХТ

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки 2020	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС	6
2	Зміст дисципліни:	6
2.1	Програма змістовних модулів	6
2.2	Перелік лабораторних робіт	7
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи	7
3	Критерії оцінювання результатів навчання	8
4	Інформаційне забезпечення	8

1. Пояснювальна записка

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи виробництва, розподілу та передачі електроенергії» є якісна теоретична і практична підготовка бакалаврів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» з питань, що стосуються системи виробництва електроенергії, її розподілу між споживачами – сучасними підприємствами, методів захисту мереж живлення в обсязі, необхідному майбутнім інженерам електротехнічного спрямування для вибору оптимальних рішень конкретних технічних задач, зв'язаних з ефективним та безаварійним використанням електричної енергії на сучасному підприємстві.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Основи виробництва, розподілу та передачі електроенергії» є Основними завданнями вивчення дисципліни «Основи електропостачання підприємств» є

а) вивчення студентами основних понять, що стосуються виробництва, раціонального розподілу і використання електричної енергії, особливостей споживання електроенергії сучасним підприємством;

б) засвоєння методів розрахунку втрат у мережах живлення, розробки та будови графіків оптимальних навантажень, розрахунку параметрів систем хисту;

в) отримання навичок роботи з контрольно-вимірювальною апаратурою;

г) отримання навичок роботи з довідниковою літературою, нормативних документів щодо захисту мереж електропостачання та безаварійного використання електрообладнання на підприємстві.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати :

- Сучасні та перспективні технології виробництва електричної енергії;
- основні поняття, що використовуються для опису розподільчих мереж, обладнання та режимів його роботи;
- схеми силових електричних мереж;
- засоби захисту в мережах електропостачання промислових підприємств;
- правову та технічну документацію, що регламентує налагодження та безпечну експлуатацію електричних мереж

вміти :аналізувати графіки електричних навантажень, розраховувати силове навантаження на першому, другому і третьому рівні електропостачання, визначати структуру втрат електроенергії;

- обирати оптимальні методи зниження втрат електроенергії;
 - технічно обґрунтовано розподілити компенсуючі пристрої в електричних мережах промислових підприємств;
 організувати систему заходів для безпечного використання електрообладнання підприємства, виконати розрахунок контурів заземлення на окремих ділянках
 - **2.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти**
 - У результаті вивчення навчальної дисципліни «Фізика» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 141](#)
 - «Електромеханіка» і «Електротехніка та електротехнології» підготовки бакалаврів.
 - Загальні компетентності:
 - ЗК1. здатність використовувати базові знання фундаментальних наук, в
 - обсязі, необхідному для освоєння загальн о-професійних дисциплін;
 - РР2. Базові знання в галузі електричної інженерії, необхідні для освоєння
 - професійно-орієнтованих дисциплін.
 - ЗК4. здатність до аналізу та синтезу;
- навичок x

- студент набуває фізичні знання, на які в подальшому безпосередньо спираються
- загально-технічні дисципліни, зокрема («Прикладна механіка», «Теоретична механіка», «Прикладна електродинаміка», «Електроматеріалознавство», «Теоретичні основи електротехніки», «Електроніка та мікропроцесорна техніка», «Фізика» тощо

2. Зміст дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

3.Зміст навчального матеріалу дисципліни

Змістовий модуль 1. Виробництво та розподіл електричної енергії. Електричні мережі живлення

Тема 1. Генерація симетричної трифазної напруги. Структура електричної мережі живлення. Підвищувальні та знижувальні трансформаторні підстанції. Системи електропостачання: від енергосистеми, від власної підстанції. Системи безперервної генерації: теплові, атомні, гідроелектростанції – недоліки та переваги. Системи нестационарної генерації: вітрогенератори, соняшні електростанції – недоліки та переваги.

Тема 2. Споживання електричної енергії. Режими роботи та класифікація електроприймачів. Визначення розрахункових електричних навантажень.

Графіки електричних навантажень. Поняття про рівні електропостачання. Визначення розрахункового силового навантаження на першому, другому і третьому рівні електропостачання.

Тема 3. Втрати потужності та енергії в мережах та трансформаторах. Структура втрат електроенергії та методи зниження втрат. Типи електричних мереж та їх розрахунок. Кабельні лінії, повітряні лінії: будова, основні параметри, галузі застосування.

Тема 4. Реактивна електромагнітна енергія та її споживачі; коефіцієнт потужності та його значення; компенсація реактивної потужності (РП) як засіб підвищення економічності роботи елементів систем електропостачання; Методи компенсації РП, конденсаторні установки; розподіл компенсуючих пристроїв в електричних мережах промислових підприємств; системний розрахунок реактивної потужності споживачів, вибір компенсуючих пристроїв.

Змістовий модуль 2. Проектування та захист електричних мереж

Тема 5. Схеми силових електричних мереж. Розробка схеми електропостачання підприємства. Розробка схеми електропостачання цеху. Вибір трансформаторів цехових трансформаторних підстанцій.

Тема 6. Схеми трансформаторних підстанцій та розподільних пунктів. Призначення та класифікація РП. Комплектні розподільні пристрої 6-10 кВ з камерами КСО та КРП. Трансформаторні підстанції(ТП). Види ТП. Комплектування цехових КТП та СРШ на стороні НН. Вибір струмоведучих частин і електричних апаратів. Загальні відомості про електричні апарати. Вибір

комутаційних та захисних апаратів до 1кВ. Вибір електричних апаратів напругою понад 1 кВ

Тема 7. Аварійні ситуації при експлуатації електричних мереж, Короткі замикання (КЗ) в електричних мережах, причини та загальні характеристики процесу. Методи розрахунку струмів КЗ, динамічна та термічна стійкість при струмах КЗ. Методи обмеження струмів КЗ.

Тема 8. Системи захисту електричних мереж та технологічного обладнання. Заземлення в електричних установках. Загальні уявлення про заземлення. Види заземлень та їх інженерна реалізація. Розрахунок контуру заземлення.

г) отримання навичок роботи з довідниковою літературою, нормативних документів щодо захисту мереж електропостачання та безаварійного використання електрообладнання на підприємстві.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен РЗ та їх взаємодія. Типи релейного захисту. Електроавтоматика. Схеми з'єднання ТС і реле. Схеми РЗіА. РЗіА основних елементів СЕП. Іноваційні розробки та технології РЗіА

Релейний захист в мережах електропостачання промислових підприємств. Призначення та основні вимоги до релейного захисту. Класифікація елементів

Змістовий модуль 1.

Виробництво та розподіл електричної енергії. Електричні мережі живлення

Тема 1. Генерація симетричної трифазної напруги.	8	2				6	9	1				8
Тема 2. Споживання елек-тричної енергії	13	2	2	2		7	11	1			12	10
Тема 3. Втрати потужності в мережах та трансформаторах	11	2	2			7	13	1	2			10
Тема 4. Реактивна потужність та її компенсація.	11	2		2		7	16	2	2	2	12	10
Разом за змістовим модулем 1	43	8	4	4		27	49	5	4	2	24	38
Змістовий модуль 2.												
Проектування та захист електричних мереж												
Тема 5. Схеми силових електричних мереж	10	2		2		6	11	1				10
Тема 6. Схеми трансфор-маторних підстанцій та розподільних пунктів	13	2	2	2		7	13	1	2			10

Тема 7. Аварійні ситуації при експлуатації електричних мереж	11	2	2		12	7	13	1		2	12	10
Тема 8. Системи захисту електричних мереж	13	2	2	2		7	14	2		2	12	10
Разом за змістовим модулем 2	47	8	6	6	12	27	51	5	2	4	24	40
Усього за курс	90	16	10	10	12	54	90	10		6	48	78

№	Назва теми	Кільк.год.	
		ден на	заоч н
Теми практичних занять			
1	Розрахунок параметрів кабелів живлення, повітряних ЛЕП	2	1
2	Розрахунок параметрів повітряних ЛЕП	2	1
3	Розрахунок реактивної потужності споживачів, вибір компенсуючих пристроїв	2	1
4	Розробка схеми електропостачання цеху. Побудова схеми електричних навантажень	2	1
5	Розрахунок струмів короткого замикання. Розрахунок контуру заземлення	2	2
	Усього	10	6
Теми лабораторних робіт			
1	Компенсація реактивної потужності в трифазних мережах	2	
2	Втрати потужності в трифазних трансформаторах	2	2
3	Коротке замикання в електричних мережах	2	2
4	Трансформаторна підстанція	2	
5	Релейний захист в трифазних мережах	2	2
	Усього	10	6

6. Завдання для самостійної роботи студентів

№ з/п	Види навчальної діяльності	Кількість годин	
		денна ф. н.	заочна ф. н.
1	Опрацювання лекційного матеріалу	18	8
2	Підготовка до лабораторних та практичних занять	18	8
3	Опрацювання розділів програми, які не виносяться на лекції	6	14
4	Виконання індивідуальних навчальних завдань	12	48
5	Виконання курсового проекту (роботи)	-	-
Разом з дисципліни		54	78

7. Індивідуальні завдання

№ з\п	Назва індивідуального завдання	Кількість год.	
		Ден.	Заоч.

1	Розрахунок трансформаторної підстанції	12	12
2	Виконання контрольних завдань		36
	Всього	12	48

8. Методи контролю

До контрольних заходів належать поточний, модульний та підсумковий контроль.

Поточний контроль – оцінювання засвоєння навчального матеріалу під час проведення кожного аудиторного заняття. Модульний контроль – оцінювання засвоєння навчального матеріалу залікових модулів. Підсумковий контроль – оцінювання засвоєння матеріалу дисципліни на підставі результатів модульних контролів або проведення екзамену.

9. Схема нарахування балів студентів

Рейтингова система ОНАХТ - 100-бальна. Вивчення дисципліни «Основи електропостачання підприємств» завершується заліком, і позитивна оцінка за змістовий модуль має бути в межах 60 - 100 балів.

Оцінні бали рейтингового контролю знань студентів

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали	Форма навчання	
		денна	заочна

	min	max	Кільк. робіт, один.	Сумарні бали		Кільк. робіт, один.	Сумарні бали	
	д/з	д/з		min	max		min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
Змістовий модуль 1. Виробництво та розподіл електричної енергії. Електричні мережі живлення								
Робота на лекціях	1	1,5	4	4	6	2	1	3
Виконання лабораторних робіт	1	1,5	2	2	3	2	2	3
Робота на практичних заняттях	1	2	2	2	4	1	1	2
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	1	2	4	4	8	16
Підготовка до лабораторних / практичних занять	0,5	1	4	2	4	3	1,5	3
Виконання контрольних завдань	16 (18, 5)	30	1	16	30	1	18,5	30

Проміжна сума	–	–	–	28	51		32	57
Модульний контроль у поточному семестрі	32 (28)	40 (43)	1	32	49	1	28	43
Контроль результатів дистанційного модуля								
Рейтинг за творчі здобутки								
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	60	100		60	100
Змістовий модуль 2. Проектування та захист електричних мереж								
Робота на лекціях	1	1,5	4	4	6	2	2	3
Виконання лабораторних робіт	1	1,5	3	3	4,5	1	1	1,5
Робота на практичних заняттях	1	1,5	3	3	4,5	2	2	3
Опрацювання тем, не	2	4	1	2	4	3	6	12

винесених на лекції								
Підготовка до лабораторних / практичних занять	0,5	1,5	6	3	9	3	1,5	4,5
Виконання контрольних завдань	15	22 (30)	1	15	22	1	15	30
Проміжна сума	–	–	–	30	55		27,5	54
Модульний контроль (колоквіум)	30 (32,5)	45 (46)	1	30	45		32,5	48
Оцінка за змістовий модуль 2	–	–	–	60	100		60	100

Відповідність оцінки знань студентів за різними шкалами.

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою ОНАХТ з підсумком
		Залік
A	Залік	88-100
B		81 – 87
C		74-80
D		68-73
E		60-67
FX	незадовільно з можливістю повторного складання	40-59
F	незадовільно з обов'язковим додатковим навчанням	0-40

10. Рекомендована література

1. Перехідні процеси в системах електропостачання: Підручник для вузів. Вид. 2-е, доправ. та доп./ Г.Г. Півняк, В.М. Винославський, А.Я. Рибалко, Л.І. Несен/ За ред. Г.Г. Півняка.- Дніпропетровськ: Видавництво НГА України, 2000.- 597 с.
2. Переходные процессы в электроэнергетических системах / И.П. Крючков, В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пиратов; под. ред.. И.П. Крючкова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 416 с.

3. Шестерінко Е.В. „Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств” м. Вінниця. Видавництво „Нова книга”, 2004р., 655с.
4. Бизов В.Ф., Моркун В.С. Енергозабезпечення гірничих підприємств. – Кривий Ріг, Мінерал, 2003р.
5. А.О.Іванов, П.М.Монтік. Електротехніка – теорія та практика.- Одеса, Автограф, 2002.- 212 с.
6. А.А.Іванов. Справочник по електротехніке.– Киев: Вища школа.– 1984. 304 с
7. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования / И.П. Крючков и др. - М.: Издательский центр "Академия", 2005. – 410 с.

11. Інформаційні ресурси

1. <http://moodle.onaft.edu.ua> - сайт дистанційного навчання ОНАХТ
2. <http://engineering.ua/library> - Електронна бібліотека технічної літератури
3. <http://kr.ua-ru.net> - Студентська електронна наукова бібліотека України та Росії
4. <http://library.onaft.edu.ua/> - електронна бібліотека ОНАХТ

1.