

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра електропостачання промислових підприємств

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

“ _____ ” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППВС03 Автоматизована система обліку та керування в енергозбереженні

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(код і назва спеціальності)

напрямок підготовки 14 Електрична інженерія

(код і назва напряму підготовки)

спеціалізація Електротехнічні системи електроспоживання

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Фізико-технічний інститут, електротехнічний факультет

(назва інституту, факультету)

Робоча програма Автоматизована система обліку та керування в енергозбереженні для студентів

(назва навчальної дисципліни)

за напрямом підготовки 14 Електрична інженерія, спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
 . „20” 08, 2016 року-13 с.

Розробники: Махлін П.В. доцент кафедри електропостачання промислових підприємств, канд. техн. наук, доцент

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

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
 «Електропостачання промислових підприємств»

Протокол від. “19” 08 2016 року № 1

Завідувач кафедри _____

_____ (Метельський В.П.)
 (підпис) (прізвище та ініціали)

“19” 08 2016 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки
 (спеціальністю) 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(код, назва)

Протокол від. “20” 08 2016 року № 1

“20” 08 2016 року Голова _____ (Махлін П.В.)
 (підпис) (прізвище та ініціали)

© _____, 2016 рік

© _____,

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань <u>14 Електрична інженерія</u> (шифр і назва)	За вибором	
	Напрямок підготовки <u>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> (код і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>Енергетичний менеджмент</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 180		9-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 60 самостійної роботи студента - 120	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		36 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		24 год.	6 год.
		Самостійна робота	
120 год.	166 год.		
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: залік			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 33% до 67%

для заочної форми навчання – 8% до 92%

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни

Викласти студентам основні положення автоматизованих систем обліку та керування в енергозбереженні, відносин та розрахунків споживачів з електропостачальною організацією, системами обліку електроенергії починаючи з споживачів і до вищого рівня- національного диспетчерського центру; навчити студентів визначати межу балансової належності та відносини між підприємствами – виробниками електроенергії, підприємствами, що передають та розподіляють електроенергію і споживачами електроенергії.

Завдання вивчення дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- структуру енергетики та особливості виробництва та споживання електроенергії, відношення між енергосистемою та споживачами електроенергії, структуру та класифікацію споживачів електроенергії, тарифи на електроенергію, що споживається, систему оплати за перетоки реактивної, правила користування електроенергією, умови експлуатації засобів обліку та управління електроспоживанням, розрахунки за спожиту електроенергію, штрафні санкції за перевищення договірних величин електроспоживання, принципи побудови системи контролю та керування електроспоживанням, організації збору та передачі інформації на різних рівнях системи обліку, засоби обліку, що використовуються в Україні та за кордоном;

вміти:

- визначити місце установки системи обліку електроенергії;
 - будувати структурну схему системи обліку електроенергії та вибирати електричні апарати та прилади;
 - проводити випробування елементів системи обліку електроенергії;
 - визначати та пропонувати заходи по зменшенню втрат електроенергії та використання енергозберігаючих технологій.

1. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Структура електроенергетики України

Тема 1. Вступ

Значення дисципліни при підготовці фахівців з електротехніки, її зміст, зв'язок з іншими дисциплінами навчального плану. Рекомендована література та методичні вказівки до вивчення дисципліни.

Література: [1]

Тема 2. Особливості електроенергетичного виробництва

Особливості товару – електроенергія.

Юридичні та оперативно-диспетчерські відношення між енергосистемою та споживачем.

Структура споживачів. Оплата за спожиту активну електроенергію. Оплата за втрати від перетоків реактивної електричної енергії. Диференційна по часу доби система обліку.

Література: [2,3] .

Тема 3. Оплата за спожиту електроенергію

Оплата за спожиту активну електроенергію.

Оплата за втрати від перетоків реактивної електроенергії.

Одноставочна та диференційна по часу доби системи обліку електроенергії.

Література: [2,3] .

Змістовий модуль 2. Правила користування електроенергією

Тема 1. Терміни та визначення

Постачальник електроенергії, електропередавальна організація.

Споживач електроенергії, субспоживач електроенергії.

Екологічна, технологічна та аварійна броня.

Границя балансової належності та відповідальності сторін.

Точка продажу електроенергії.

Література: [2,7] .

Тема 2. Встановлення та експлуатація засобів обліку електроенергії

Вимоги до встановлення засобів обліку електроенергії.

Організація зчитування інформації з лічильників електроенергії та з локального устаткування засобів обліку електроенергії.

Заміна, ремонт та перевірка засобів та систем обліку електроенергії.

Література: [2,7] .

Тема 3. Відпуск електроенергії споживачам та розрахунки за спожиту електроенергію

Подача та задоволення заяви на отримання електроенергії.

Відносини сторін при виникненні аварійних ситуацій.

Укладання договорів на поставку електроенергії та технічне забезпечення електропостачання.

Особливості розрахунку за товар – електроенергію.

Штрафні санкції за порушення договірних зобов'язань по оплаті спожиту електроенергію.

Звіт за спожиту електроенергію та виконання договірних величин.

Розрахунки за спожиту електроенергію при порушенні системи обліку електроенергії.

Розрахунок за технічне забезпечення електропостачання.

Розрахунок населення за спожиту електроенергію

Література: [2,7] .

Змістовий модуль 3. Організація обліку електроенергії

Тема 1. Система обліку електроенергії

Призначення системи обліку електроенергії.

Вимоги до системи обліку електроенергії.

Техніко-економічні показники енергосистеми.

Техніко-економічні показники підприємства – споживача електроенергії.

Електробаланс підприємства, витрати електроенергії на виробничі потреби та питомі витрати електроенергії на одиницю продукції.

Література: [3,4,6] .

Тема 2. Побудова системи обліку електроенергії

Структура системи обліку електроенергії.

Визначення похибки системи обліку електроенергії та її рассинхронізації.

Організація контролю та управління енергоспоживанням.

Принципи організації збору інформації.

Забезпечення ефективності роботи системи обліку, збору та обробці інформації.

Література: [3,4,6].

Тема 3. Локальне, регіональне та центральне обладнання збору даних

Основні вимоги до обладнання локального, регіонального та центрального збору даних.

Забезпечення ефективності роботи локального, регіонального та центрального обладнання збору даних.

Література: [3,4,6].

Змістовий модуль 4. Облік електроенергії на виробництві

Тема 1. Автоматизована система комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) на підприємстві

Мета та призначення АСКОЕ на виробництві.

Технічне та програмне забезпечення АСКОЕ.

Література: [1,6,7].

Тема 2. АСКОЕ на підприємстві та керування в енергозбереженні

Рівень технологічних об'єктів управління.

Рівень збору даних.

Рівень інформаційної системи.

Підсистема технічного та комерційного обліку електроенергії.

Інтеграція в корпоративну інформаційну систему підприємства.

Література: [1,6,7].

Змістовий модуль 5. Облік електроенергії в житлово-битовому секторі

Тема 1. Система обліку електроенергії в житлово-битовому секторі

Мета та призначення АСКОЕ в житлово-битовому секторі.

АСКОЕ багатоквартирного дома.

Загально під'їзді та загально домові пристрої збору первинних даних.

Центр збору даних обліку електроенергії.

Література: [1,6,7].

Тема 2. Технологічні та інформаційні рівні системи обліку електроенергії

Вимоги до квартирних лічильників електроенергії.

Технічне забезпечення системи обліку електроенергії багатоквартирного дому.

Технічне забезпечення системи обліку електроенергії багатоквартирного дому.

Література: [1,6,7].

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Структура електроенергетики України												
Тема 1. Вступ	3	1				2	3					3
Тема 2. Особливості електроенергетичного виробництва	12	2				10	12	1				11
Тема 3. Оплата за спожиту електроенергію	15	3				12	15	1				14
Разом за змістовим модулем 1	30	6				24	30	2				28
Змістовий модуль 2. Правила користування електроенергією												
Тема 1. Терміни та визначення	8	2				6	8					8
Тема 2. Встановлення та експлуатація засобів обліку електроенергії	26	5		6		15	26	2		2		22
Тема 3 Відпуск електроенергії споживачам та розрахунок за спожиту електроенергію	20	5				15	20					20
Разом за змістовим модулем 2	54	12		6		36	54	2		2		50
Усього годин за модулем 1	84	18		6		60	84	4		2		78
Модуль 2												
Змістовий модуль 3. Організація обліку електроенергії												
Тема 1. Система обліку електроенергії.	8	2				6	8	1				7
Тема 2. Побудова системи обліку електроенергії	18	3		8		7	18	1		2		15
Тема 3 Локальне, регіональне та центральне обладнаннябору даних	12	2				10	12					12
Разом за змістовим модулем 3	38	7		8		23	38	2		2		34
Змістовий модуль 4. Облік електроенергії на виробництві												
Тема 1.Автоматизована	18	3		4		11	18	1		2		15

система комерційного обліку електроенергії на підприємстві											
Тема 2 АСКОЕ на підприємстві та керування в енергозбереженні	18	3		2		13	18	1			17
Разом за змістовим модулем 4	36	6		6		24	36	2		2	34
Змістовий модуль 5. Облік електроенергії у житлово-битовому секторі											
Тема 1. Система обліку електроенергії у житлово-битовому секторі	11	2		4		5	11				11
Тема 2. Технологічні та інформаційні рівні система обліку електроенергії	11	3				8	11				11
Разом за змістовим модулем 5	22	5		4		13	22				22
Усього годин за модулем 2	96	18		18		60	96	4		4	88
Усього годин	180	36		24		120	180	8		6	166

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-

6. Теми практичних занять

1	-	2
---	---	---

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Облік електроенергії	4
2	Комерційний облік електроенергії	4
3	Якість електроенергії в мережах підприємства	4
4	Атестація трансформаторів струму	4
5	Автоматизована система комерційного обліку електроенергії ЗНТУ	4
6	Автоматизована система комерційного обліку електроенергії багатоквартирних будинків	4
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ.	2
2	Особливості електроенергетичного виробництва	10
3	Оплата за спожиту електроенергію	12
4	Правила користування електроенергією. Терміни та визначення	6
5	Встановлення та експлуатація засобів обліку електроенергії	15
6	Відпуск електроенергії споживачам та розрахунки спожитої електроенергії	15
7	Система обліку електроенергії	11
8	Побудова системи обліку електроенергії	13
9	Локальне, регіональне та центральне обладнання збору даних	7
10	АСКОЕ на підприємстві	8
11	Автоматизована система технічного обліку електроенергії та керування в енергозбереженні	8
12	Система обліку електроенергії у житлово-битовому секторі	8
13	Технологічні та інформаційні рівні система обліку електроенергії	5
	Разом	120

9. Індивідуальні завдання

Для студентів заочної форми навчання – 1 контрольна робота.

10. Методи навчання

Робочою програмою передбачені такі форми організації навчального процесу як лекції, лабораторні роботи, самостійна робота студентів, консультації та контрольні заходи.

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;

- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (рисунок, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань у розв’язанні практичних завдань;
- аналітичний метод – уявного (практичного) розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

11. Методи контролю

Контроль успішності студентів денної форми навчання здійснюється за результатами:

- захисту звітів про виконання лабораторних робіт;
- двох рубіжних модульних контролів;
- заліку.

Контроль успішності студентів заочної форми навчання здійснюється за результатами:

- захисту звітів про виконання лабораторних робіт;
- захисту контрольної роботи;
- заліку.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання успішності студентів здійснюється окремо за кожний модуль на відповідному рубіжному модульному контролі (РМК) за 100-бальною шкалою.

Під час контролю враховуються наступні види робіт:

- робота студента на лекціях оцінюється до 12 балів;
- виконання та захист лабораторних робіт оцінюється до 28 балів;
- аудиторна контрольна робота – до 60 балів.

Підсумкова оцінка студента з дисципліни складається за результатами двох РМК як середнє арифметичне відповідних сум балів із заокругленням до цілого на користь студента і подальшим переведенням в національну та ECTS шкали.

Студент, який незадоволений семестровою оцінкою за результатами РМК, має можливість покращити результат під час складання письмового заліку. На

заліку потрібно відповісти на п'ять питань, які оцінюються до 20 балів кожний. Питання відповідають наступним змістовим модулям:

- змістовий модуль 1, теми 2,3;
- змістовий модуль 2, тема 2,3;
- змістовий модуль 3, теми 1-3;
- змістовий модуль 4, тема 1,2;
- змістовий модуль 5, тема 1,2.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (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

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Автоматизована система обліку та керування в енергозбереженні" для студентів V курсу усіх форм навчання /Укл. П.В. Махлін. Запоріжжя: ЗНТУ, 2012.- 60с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Головкин В.И. Энергосистема и потребители электрической энергии - М. : Энергоатомиздат, 1984.-359с.
2. Правила користування електроенергією. Затверджено постановою НКРЕ № 28 від 31.07.1996 (у редакції постанови НКРЕ від 17.10.2005 № 910).
3. Концепція побудови автоматизованих систем обліку електричної енергії в умовах енергоринку. Постанова КМУ № 826 від 18.05.2000р.-18с.

4. Технічні та організаційні вимоги до побудови автоматизованих систем обліку електричної енергії на об'єктах НЕК „Укренерго”. Затверджено НТР НЕК „Укренерго” 29.03.2000р.

Допоміжна

1. Інструкція про порядок комерційного обліку електричної енергії. Затверджено Радою оптового ринку електричної енергії України 08.10.1998., Постанова НКРЕ від 19.10.1998р. № 1349.

2. Стогний Б.С., Танкевич Е.Н., Гинайло В.А. и др. Национальные средства для учета и регулирования электропотребления. Всесвітня енергетична Рада 16-19 травня 2000р.

3. Горюнов И.Т., Мозгаев В.С., Дубинский Е.В. и др. Основы построения системы контроля, анализа и управления качеством электроэнергии. Электрические станции, 1998, № 12, стр 3-6.