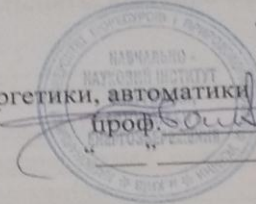


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій


“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Директор ННІ
енергетики, автоматики і енергозбереження
проф. Каллун В.В.
2023 р.

“РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри
електротехніки, електромеханіки та електротехнологій
Протокол № 12 від “29” травня 2023 р.

В/о. завідувача кафедри
доц. Окушко О.В.

“РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП
«Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка»
Гарант ОП
доц. Савченко В.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОАУДИТ

спеціальність – 141 - «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

освітня програма «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: доцент, к.т.н. Наливайко Віталій Адамович

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Енергозбереження та енергоаудит

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Спеціальність	<u>141 - «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</u>	
Освітня програма	<u>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u>	
Освітній ступінь	Магістр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3,0	
Кількість змістових модулів	2,0	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2-й	2-й
Семестр	3-й	3-й
Лекційні заняття	<i>10 год.</i>	<i>8 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Лабораторні заняття	<i>10 год.</i>	<i>6 год.</i>
Самостійна робота	<i>70 год.</i>	<i>76 год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - навчити студентів самостійно ставити і вирішувати експлуатаційні завдання, які б сприяли раціональному використанню енергоресурсів і енергоносіїв та широкому впровадженню енергоефективного обладнання і енергоощадних електрифікованих технологій.

Завдання - підготовка студентів до самостійної інженерної діяльності з питань:

- енергетичного аудиту і енергетичного менеджменту;
- енергетичного обліку;
- енергозбереження;
- бізнес-планування і управління енергоощадними проектами;
- фінансування енергоощадних проектів;
- діяльності енергосервісних компаній.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні засади енергетичного аудиту;
- види, методи і прийоми енергетичного аудиту;
- типові об'єкти енергетичного аудиту;
- технології енергоаудиту;
- складові забезпечення енергетичного аудиту;
- енергетичний менеджмент;
- енергетичний облік як ключовий інструмент управління

енергетичними затратами;

- бізнес планування і управління енергоощадними проектами;
- екологічні аспекти енергоаудиту та енергоменеджменту

вміти:

- проводити енергетичні обстеження підприємств;
- оформляти звіт про енергетичний аудит;
- складати енергетичний паспорт підприємства (установи, закладу);
- розробляти і налагоджувати енергетичний облік;
- обґрунтовувати і вибирати заходи з енергозбереження;
- розробляти і укладати енергетичні перфоманс-контракти.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК) ІК1. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК): ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК6. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. ЗК7. Здатність виявляти та оцінювати ризики.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК): СК1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. СК6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. СК12. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів. СК13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Програмні результати навчання (ПРН):

- ПРН03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
 - ПРН07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах
- ПРН08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками

3. Програма та структура навчальної дисципліни для: – повного терміну денної (заочної) форми навчання;

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
Змістовий модуль 1. Енергетичний аудит												
Тема 1. Державна програма України з енергозбереження	9	1		1		7	2 наст. зан.	2				
							7	1				6
Тема 2. Основні положення енергетичного аудиту	9	1		1		7	9	1				8
Тема 3. Автоматизовані системи обліку енергоносіїв як основний інструмент системи енергозбереження підприємства.	9	1		1		7	9			1		8
Тема 4. Сучасні методи керування енергоспоживанням	9	1		1		7	9			1		8
Тема 5. Оцінка потенціалу енергоощадності на об'єкті енергоаудиту	9	1				7	9					8
Разом за змістовим модулем 1	45	5		5		35	45	4		2		39
Змістовий модуль 2. Енергетичний менеджмент												
Тема 1. Енергія біомаси	9	1		1		7	9	1				8
Тема 2. Нормування та прогнозування витрат паливно-енергетичних ресурсів	9	1		1		7	9	1		2		6
Тема 3. Енергоаудит будівель	9	1		1		7	9	1				8
Тема 4. Енергозберігаючі системи керування електроприводом	9	1		1		7	9	1				8
Тема 5. «Зелений тариф» - основний рушійний фактор розвитку альтернативних джерел енергії	9	1		1		7	9			2		7
Разом за змістовим модулем 2	45	5		5		35	45	4		4		37

Усього годин	90	10		10		70	90	8		6		76
Курсовий проект (робота) з _____ _____ (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин	90	10	10			70	90	8		6		76

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1		
1	Дослідження технологій енергоаудиту	1
2	Розробка звітів за результатами енергетичного аудиту	1
3	Складові забезпечення енергетичного аудиту	1
4	Приладові обстеження під час проведення енергоаудиту	1
5	Тепловізійні і термографічні обстеження в енергетичному аудиті	1
6	Розробка енергетичного паспорта підприємства (установи, закладу)	1
Змістовий модуль 2		
1	Розробка енергетичного балансу підприємства	1
2	Вибір заходів з енергозбереження	1
3	Бізнес планування і управління енергоощадними проектами	1
4	Енергетичний облік та енергетичний моніторинг	1
5	Енергетичні перфоманс-контракти	1

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Нормативна база для оформлення звіту з енергоаудиту.	7
2	Тарифи на енергоносії. Формування договорів з електропостачальниками на постачання електричної енергії.	7
3	Розрахунок показників надійності систем електропостачання для споживачів 3 категорії	7
4	Розрахунок показників надійності систем електропостачання для споживачів 2 категорії	7
5	Системи технічного обліку енергоносіїв з вмонтованими інтерфейсами для дистанційної передачі даних з використанням хмарних сервісів.	7
6	Методика розрахунку втрат енергії в силових трансформаторах 10/0,4 кВ для споживчої трансформаторної підстанції.	7
7	Програмне середовище «Енергоцентр». Використання журналу подій для виявлення порушень правил обліку електричної енергії.	7
8	Програмне середовище «Енергоцентр». Формування резервної бази даних.	7
9	Програмне середовище «NovaSys». Використання журналу подій для виявлення порушень правил обліку електричної енергії..	7
10	Мобільні повірочні електролабораторії від вітчизняних виробників. Обґрунтування вибору ЕТЛ для сервісного підприємства	7
	Всього	70

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентів.

Запитання для самоконтролю (модуль 1)

1. Якими є причини, що стримують оснащення опалення регуляторами витрат теплоносія ?
2. Які основні операції має реалізовувати регулятор витрат теплоносія?
3. Що розуміють під програмним зменшенням тепло споживання ?
4. За якою залежністю (формулою) доцільно підтримувати температуру теплоносія у зворотному трубопроводі системи опалення ?
5. Які особливості нічного зниження температури теплоносія ?
6. Як працює спрощена схема регулювання витрат теплоносія і які параметри при цьому контролюються ?
7. Що поєднує в собі приладовий комплекс обліку та регулювання витрат теплоносія на базі контролера ТРМ-32 ?
8. Які функції реалізує апаратна частина приладового комплексу обліку та регулювання витрат теплоносія на базі контролера ТРМ-32 ?
9. Що являє собою контролер ТРМ-32 ?
10. Які датчики температури підключаються до контролера ТРМ-32 і що вони контролюють ?
11. Які графіки відпрацьовуються контролером ТРМ-32 ?
12. Що являє собою опалювальний графік і які особливості його реалізації за допомогою контролера ТРМ-32 ?
13. Які функції може виконувати контролер ТРМ-32 з метою забезпечення економії витрат теплоносія ?
14. Яким чином здійснюється перемикання контролера ТРМ-32 на нічний режим роботи?
15. Як відпрацьовується графік температури зворотної води в системі опалення?
16. Як здійснюється регулювання температури в контурі гарячого водопостачання ?

17. Як функціонує контролер ТРМ-32 в комплексі з ПЕОМ ?
18. Які підсистеми містить у собі програмне забезпечення контролера ТРМ-32?
19. Вирішення яких завдань забезпечує підсистема збирання даних Owen Process Manager?
20. Які завдання можна вирішити за допомогою підсистеми обробки даних Owen Report Viewer ?

Запитання для самоконтролю (модуль 2)

1. Яке призначення однофазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9»(виконання СТК1-10ВU) ?
2. Які додаткові функції забезпечує однофазний багатофункціональний лічильник електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК1-10ВU) ?
3. Якою є область застосування однофазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9»(виконання СТК1-10ВU) ?
4. Завдяки наявності яких вузлів однофазний багатофункціональний лічильник електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК1-10ВU) може застосовуватися в автоматизованих системах контролю і обліку електроенергії ?
5. Які параметри ідентифікації передбачені програмним забезпеченням однофазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9»(виконання СТК1-10ВU) ?
6. Які основні параметри лічильника передбачені програмним забезпеченням однофазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9»(виконання СТК1-10ВU) ?
7. Накопичення і збереження якої інформації передбачене програмним забезпеченням однофазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9»(виконання СТК1-10ВU) ?
8. Якими є режими роботи однофазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9»(виконання СТК1-10 ?

9. Якими індикаторами оснащений однофазний багатофункціональний лічильник електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК1-10ВU) ?
10. Для реалізації яких функцій передбачений трифазний багатофункціональний лічильник електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК3-10А1Н6В) ?
11. Які додаткові функції забезпечує трифазний багатофункціональний лічильник електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК3-10А1Н6В) ?
12. Якою є область застосування трифазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК3-10А1Н6В) ?
13. Які вузли дозволяють застосовувати трифазний багатофункціональний лічильник електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК3-10А1Н6В) в автоматизованих системах контролю і обліку електроенергії ?
14. Які параметри ідентифікації передбачені програмним забезпеченням трифазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК3-10А1Н6В) ?
15. Які основні параметри лічильника передбачені програмним забезпеченням трифазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК3-10А1Н6В) ?
16. Накопичення і збереження якої інформації передбачене програмним забезпеченням трифазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК3-10А1Н6В) ?
17. Якими є можливості трифазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК3-10А1Н6В) щодо керування увімкненням / вимкненням навантаження ?
18. Якими є режими роботи трифазного багатофункціонального лічильника електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК3-10А1Н6В) ?
19. Якими індикаторами оснащений трифазний багатофункціональний лічильник електричної енергії типу «ЭНЕРГИЯ-9» (виконання СТК1-10) ?
20. Яке призначення однофазного електронного лічильника електричної енергії КАСКАД 1.11/2,0 – П ?

- 21 Яким відліковим пристроєм фіксується кількість спожитої електроенергії в лічильнику КАСКАД 1.11/2,0 – П ?
- 22 В чому полягають особливості передавального пристрою лічильника КАСКАД 1.11/2,0 – П ?
- 23 Яке призначення однофазного електронного лічильника електричної енергії ЦЭ 6807Б ?
- 24 Яким відліковим пристроєм фіксується кількість спожитої електроенергії в лічильнику ЦЭ 6807Б ?
- 25 Чи може лічильник ЦЭ 6807Б працювати у складі АСКОЕ і забезпечувати двотарифний облік електроенергії ?
- 26 Яке призначення однофазного електронного лічильника електричної енергії ЛЕ 1101 ?
- 27 Якими відліковими пристроями може бути оснащений однофазний електронний лічильник електричної енергії ЛЕ 1101 ?
- 28 Завдяки чому полегшується налаштування і ремонт однофазного електронного лічильника електричної енергії ЛЕ 1101 ?
- 29 Яке призначення трифазного електронного лічильника електричної енергії ЦЭ 6803В ?
- 30 Що являє собою лічильник електричної енергії ЦЭ 6803В як електронний пристрій ?
- 31 В чому полягає принцип дії трифазного електронного лічильника електричної енергії ЦЭ 6803В ?
- 32 Як обчислити споживану навантаженням потужність за кількістю імпульсів на телеметричному виході електронного лічильника електричної енергії ?
- 33 Що являє собою клас точності лічильника електроенергії як позначається він на його лицевій панелі?

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЮРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ОКР «Магістр» спеціальність 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Кафедра Електротехніки, електромеханіки та електротехнологій 2023-2024 навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БЛЕТ № 5 з дисципліни "Енергозбереження та энергоаудит"	ЗАТВЕРДЖУЮ В.о. зав. кафедри _____ Окушко О.В. (підпис) "___" _____ 2023 р.
--	--	--	---

*Екзаменаційні запитання
(максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання)*

1. Організація робіт з енергетичного обстеження підприємства.

2. Технічна характеристика лічильників електричної енергії серії ГАММА.

*Тестові завдання різних типів
(максимальна оцінка 10 балів за відповіді на тестові завдання)*

	Питання 1 Якими документами регламентуються питання обслуговування і ремонту електродвигунів?		Питання 6 Як має проводитися сушіння ізоляції обмотки статора електродвигуна змінним струмом?
1	ДСТУ 2365-94; ПТЕ-95; Система ПЗР і ТО; інструкції заводів-виробників	1	ротор обертається; напруга в межах 0,8 – 09 $U_{ном}$
2	ПУЕ-86; ПТЕ-95; ПБЕЕС	2	ротор загальмований; до статора підводиться напруга, достатня для протікання струму (0,5...0,7) $I_{ном}$
3	ПУЕ 86; ПТЕ-95; Правила користування електричною енергією	3	ротор загальмований; до статора періодично подається номінальна напруга
4	ПБЕЕС; Система ПЗР і ТО	4	напруга сушіння (0,3...0,4) $U_{ном}$; ротор періодично обертається
	Питання 2 Що регламентує система ПЗР і ТО стосовно проведення ТО і ПР електродвигунів?		Питання 7 Як змінюються при перевищенні напруги живлення понад номінальну параметри ламп розжарювання?
1	періодичність ТО і ПР; трудомісткість ТО і ПР	1	потужність, світловий потік і світловіддача зростають; строк служби скорочується
2	перелічене у п.п. 1; 3	2	потужність, світловий потік зростають; світловіддача практично не змінюється; строк служби скорочується
3	примірний обсяг робіт за програмами ТО і ПР; норми витрат запчастин і матеріалів	3	як в попередньому пункті, але світловіддача зростає
4	кількість ТО і ПР на рік; річні затрати праці на виконання ТО і ПР	4	різко скорочується строк служби за незначних змін інших параметрів
	Питання 3 У якому вигляді може перебувати волога в ізоляційних матеріалах?		Питання 8 Що входить до обсягу приймально-здавальних випробувань освітлювальних установок?
1	розчин; пара	1	вимірювання опору ізоляції
2	розчин; пара; колоїди	2	перевірка щодо запалювання і горіння ламп
3	розчин; колоїди; абсорбційний шар на поверхні ізоляції	3	перевірка установок із люмінесцентними і ртутними лампами за рівнем радіоперешкод
4	розчин; абсорбційний шар на поверхні ізоляції	4	всі операції, перелічені в п.п. 1-3
	Питання 4. Які захисні пристрої призначені для захисту трансформаторного масла від зволоження та окислення?		Питання 9 Які негативні наслідки передачі реактивної потужності по мережі?
1	розширник з повітросушником термосифонний фільтр	1	додаткові втрати активної потужності
2	фільтр очищення масла цеолітовий патрон	2	неповне використання потужності джерел живлення
3	система циркуляції масла термосифонний фільтр	3	перевитрати провідникових матеріалів
4	осушник повітря термосифонний клапан	4	перелічені в п.п. 1;3;4 і додаткові втрати реактивної потужності
	Питання 5. Що поєднує в собі волого обмін "електродвигун – навколишнє середовище"?		Питання 10. Які фактори, пов'язані з навколишнім середовищем, обумовлюють стан кабельних ліній електропередачі?
1	дифузія; випаровування	1	повені і дощі
2	поглинання вологи; випаровування вологи	2	наявність хімічно активних речовин у ґрунті
3	дифузія зовнішня і внутрішня; термодифузія	3	коливання температури, розмиви і зсуви ґрунту
4	абсорбція і абсорбція	4	коливання вологості

8. Методи навчання.

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практичне заняття.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

9. Форми контролю знань студентів

Формами контролю знань студентів є поточний контроль, проміжна та підсумкова атестації.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних, лабораторних занять та самостійної роботи під керівництвом НПП і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи.

Проміжна атестація проводиться після вивчення програмного матеріалу кожного із 2-х змістових модулів, на які поділено навчальний матеріал дисципліни.

Формою проміжної атестації з 1-го змістового модулю є оцінювання виконаного студентом індивідуального завдання – розрахункової роботи з розрахунку заземлювального пристрою споживчої трансформаторної підстанції.

Формою проміжної атестації з 2-го змістового модулю є оцінювання знань студента з виконаних ним лабораторних робіт, якості оформлення звітів з лабораторних робіт

Після проведення проміжних атестацій з 2-х змістових модулів і визначення їх рейтингових оцінок визначається рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} + R^{(2)}_{ЗМ})}{2} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R^{(1)}_{ЗМ}$, $R^{(2)}_{ЗМ}$ – рейтингові оцінки відповідно 1-го і 2-го змістових модулів за 100-бальною шкалою;

$R_{ДР}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$ – рейтинг штрафний.

Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 20 балів. Він надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня їх знань з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{НР}$. Він

уводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Підсумкова атестація проводиться у формі семестрового екзамену, на якому оцінюється засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни за семестр.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Оцінювання студента відбувається відповідно до «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (затвердженим рішенням вченої ради університету від 27.02.2019 р. протокол № 7) та згідно із таблицею.

Таблиця 1. Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{Дис}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{НР}$ (до 70 балів): $R_{Дис} = R_{НР} + R_{АТ}$.

11. Методичне забезпечення

1. Законодавчі і нормативні засади обліку енергоресурсів і енергоносіїв. Облік електроенергії. Методичні вказівки для самостійної роботи для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка». Укладачі: Радько І.П., Лут М.Т., Наливайко В.А.. - «ЦП «КОМПРИНТ». К. – 2018. 119 с.

2. Приладове забезпечення обліку та регулювання витрат енергоресурсів і енергоносіїв. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Приладове забезпечення обліку та регулювання витрат енергоресурсів і енергоносіїв». Частина 1. Для студентів зі спеціальності 8.091901 «Енергетика сільськогосподарського виробництва». Спеціалізація «Енергоінжиніринг в АПК». Укладач проф. Лут М.Т. - К.: Видавничий центр НАУ, 2007. – 120 с.

3. Приладове забезпечення обліку та регулювання витрат енергоресурсів і енергоносіїв. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з

дисципліни «Приладове забезпечення обліку та регулювання витрат енергоресурсів і енергоносіїв». Частина 2. Для студентів зі спеціальності 8.091901 «Енергетика сільськогосподарського виробництва». Спеціалізація «Енергоінжиніринг в АПК». Укладач проф. Лут М.Т. - К.: Видавничий центр НАУ, 2007. – 114 с.

12. Рекомендована література

– основна

1. Энергетический менеджмент / А. В. Праховник, А. И. Соловей, В. В. Прокопенко и др.; Нац. техн. ун-т Украины. Киев. политехн. ин-т. - К., 2001. - 471 с.
2. Енергетичний менеджмент: Навчальний посібник / Праховник А.В., Розен В.П., Розумовський О.Б. та ін. – К.: Нот. ф – ка, 1999. – 184 с.
3. Соловей О.І. та ін. Енергетичний аудит: Навчальний посібник / О.Г.Соловей, В.П.Розен, Ю.Г. Лега, О.О.Ситник, А.В.Чернявський, Г.В.Курбака. – Черкаси: ЧДТУ, 2005. – 299 с.
4. Боярчук В.М., Тригуба А.М., Лут М.Т. та ін. Енергетичний менеджмент і аудит в агропромисловому комплексі: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Вид-во ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012.- 480 с.
5. Энергетический менеджмент. Курс лекций. – Агентство Новем, 1993. – 114 с.
6. Корчемний М., Федорейко В., Щербань В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 984 с.
7. Андрижиевский А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие // А.А.Андрижиевский, В.И.Володин. – 2-е изд., испр. – Мн.: Выш.шк., 2005. – 294 с.

Законодавчі акти

Закон України. Про електроенергетику. Верховна Рада України. Документ 575/97-вр, чинний, поточна редакція - Редакція від 26.04.2015.

Закон України. Про енергозбереження. Верховна Рада України. Документ 74/94-вр, чинний, поточна редакція - Редакція від 09.05.2015.

Закон України. Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу. Закон від 05.04.2005 № 2509-IV.

Закон України. Про альтернативні види рідкого та газового палива. Закон від 05.04.2005р. №2509-IV.

Закон України. Про альтернативні джерела енергії. Закон від 20.02.2003 № 555-IV.

Закон України. Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації. Верховна Рада України. Закон від 09.04.2015 № 327-VIII.

Закон України. Про внесення змін до Бюджетного кодексу України щодо запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації. Верховна Рада України. Закон від 09.04.2015 № 328-VIII.

Директивні і нормативні матеріали

1. Правила улаштування електроустановок(ПУЕ-2017).
2. ДНАОП 0.00. – 1.32 – 01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних електроустановок. – К.: ПП «Фірма Гранма», 2001. – 117 с.
3. ДБН В.2.5. – 23 – 2003. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Державний комітет України з будівництва та архітектури. – К.: 2004. – 128 с.
4. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів (ПТЕЕС). Затверджено: Наказ Міністерства палива та енергетики 25.07.2006 № 258 (у редакції наказу Міністерства енергетики та вугільної промисловості № 91 від 13.02.2012 та № 905 від 16.11.2012)
5. Правила технічної експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж / Держенергонагляд України.: -К.: «Дисконт»,1995.- 81с.
6. Правила користування електричною енергією. Затверджено постановою НКРЕ 31.07.96 N 28 у редакції постанови НКРЕ від 17.10.2005 N 910. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 18 листопада 2005 р. за N 1399/11679
7. Правила користування електричною енергією для населення. – К.: ДП «НТУКЦ» АЕЕ, 2002. – 34
8. Правила користування тепловою енергією. Затверджено наказом Міненерго України та Держбуду України від 28.10.99 N 307/262. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 30 листопада 1999 р. за N 825/4118
9. Положення про порядок організації енергетичних обстежень. Затверджене наказом Державного комітету України з енергозбереження 09.04.99 N 27. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 12 травня 1999 р. за N 301/3594

– допоміжна.

1. Любимова Н.Г. Менеджмент - путь к успеху. - М.: Агропромиздат, 1992. - 62 с.
2. Терещенко В.І. Організація і управління: Досвід США. - К.: Т-во «Знання» УРСР, 1990. - 48 с. - (Сер. 3, «Економіка і управління»; №5).
3. Енергозбереження - пріоритетний напрямок державної політики України / Ковалко М.П., Денисюк С.П.; Відпов. ред. Шидловський А.К. – Київ: УЕЗ, 1998. – 506 с.

4. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електропривода: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2005. – 408 с

13. Інформаційні ресурси

1. «Нафта, газ та нафтопродукти в Україні»: <http://www.ukroil.com.ua/>
2. «Нафтовий Огляд «Термінал»»: <http://oilreview.kiev.ua>
3. Енергетика: погляд з Києва: <http://www.me-press.kiev.ua>
4. Офіційний сайт ХерсонОблЕнерго: <http://www.energy.kherson.ua>
5. Сервер контролю, реєстрації та відображення значення частоти напруги промислової електричної мережі: <http://www.power.kharkiv.com>
6. Паливно-енергетичний комплекс України: <http://www.energo.net.ua>
7. ТОВ «Енергозберігаючі технології»: <http://www.est.odessa.ua>
8. NTS новый технический союз: <http://www.energy-saving-technology.com/>
9. Енергозберігаючі системи опалення: <http://users.i.com.ua/~esso/index.htm>
10. Суходоля О.М. (домашня сторінка): <http://www.is.svitonline.com/sukhodolya/>
11. Офіційний сайт Державної інспекції України з енергозбереження: <http://www.cdie.gov.ua>
12. Міжнародний центр енергоефективних технологій: <http://www.cenef.kiev.ua>
13. Бібліотека «Екоенергоменеджменту»: <http://www.ekoenergo.narod.ru>
14. ЗАТ «УКРАТОМИЗДАТ»: <http://www.ukratom.com.ua>
15. "Енергія в Центральній і Східній Європі (сервер Австрійської Енергетичної Агенції)": <http://www.eva.ac.at/enercee/>
23. «Веб-Енергоцентр» інформаційна система в галузі енергетики та енергозбереження (Білорусь): <http://www.energocentre.com>
24. Енергетика та промисловість Росії» (Росія): <http://www.eprussia.ru/>
25. «Віртуальна виставка в сфері енергозбереження» (Росія): <http://www.energy-exhibition.com>
26. Техпортал.РУ - Спеціалізований портал з безпеки та автоматики. Класифікатор обладнання, компаній, торгових марок, посилань.: <http://www.techportal.ru>
27. Науково-технічний центр «Полікіт». Багатофункціональна контрольно-вимірювальна техніка (Росія): <http://www.polykit.ru>

Тематика лекційних занять

МОДУЛЬ-1

Тема 1. Основи положення енергетичного аудиту - 9 (3) годин.

Термінологія енергетичного аудиту. Основні нормативні документи, що регулюють діяльність аудиторів. Принципи енергоаудиторської діяльності. Зміст енергоаудиту. Отримання дозволів на початок виконання робіт з енергоаудиту. Порядок навчання та атестації працівників. Основні завдання служби енергоаудиту. Звіти. Замовники послуг. Державний нагляд за охороною праці на підприємстві. Структура та основні завдання Держенергонагляду. Вимоги до аудиторів. _

Тема 2. Технології енергоаудиту - 9 (3) годин.

Вибір енергоаудиту. Умови оплати. Фактори впливу на затрати з енергоаудиту. Договори на приєднання електроустановок до мереж постачальника. Межі балансової належності та експлуатаційної відповідальності сторін. Досвід і репутація енергоаудиторської компанії. Відповідальність сторін. Погодження передпроектної документації з іншими суб'єктами господарської діяльності та органами державної влади.

Тема 3. Автоматизовані системи контролю і обліку електроенергії - 9 (1*) год.

Нормативні засади створення АСКОЕ. Документи, що регламентують Питання створення автоматизованих систем обліку електроенергії. Вимоги ДБН[1] до АСКОЕ. Загальні принципи побудови і функціонування АСКОЕ. Завдання АСКОЕ як вимірювальної системи. Типи АСКОЕ та їх характеристика. Технічні вимоги до АСКОЕ. АСКОЕ „Альфа”. АСКОЕ OASYS на базі лічильників Облік. Система інформаційних енергозберігаючих технологій (СІНЕТ). Комплекс засобів для автоматичного обліку і керування електроспоживанням Smart IMS. Автоматизована система контролю і обліку електроенергії "альтаир". Система обліку електроенергії „АСКУЭ -Е1”. Автоматизована система контролю й обліку електроенергії "корона-1". АСКОЕ - 0,4. АСКОЕ „МЗЭП”. АСКОЕ «Энергомера». АСКОЕ побутових споживачів. АСКОЕ побутових споживачів з використанням PLC-технологій.

Тема 4. Сучасні методи керування енергогосподарством - 9 (3*) год.

Програмно-технічний комплекс „Енергоконтроль”. Автоматизована система контролю, обліку і керування споживанням енергоресурсів і води (АСКО і КСЕ) на базі пристрою «ПОЛИТАРИФ». Інтегрована автоматизована система обліку енергоресурсів (іасое). Система дистанційного зчитування показів і керування енергоспоживанням по силовій мережі maps plc. Мобільна інформаційно-вимірювальна система route maps. Система обліку енергоресурсів Circutor від НТЦ „Поликит”.

Тема 5. Методологія проведення енергетичного аудиту - 9 (3*) - годин.

Класифікація видів енергоаудиту. Попередній енергоаудит. Цілеспрямований енергоаудит. Всебічний енергоаудит. Загальні відомості про "зелений тариф". Альтернативні та поновлювані джерела електричної енергії. Державне регулювання цін на електроенергію. Документи, що регламентують "зелений" тариф. Тарифи на електроенергію.

МОДУЛЬ-2

Тема 6. Основні засади енергетичного менеджменту - 9 (3) годин.

Термінологія енергетичного менеджменту. Основні нормативні документи, що регулюють діяльність в сфері енергетичного менеджменту. Принципи діяльності. Зміст енергоменеджменту. Порядок навчання та атестації працівників. Основні завдання служби енергоменеджменту. Звіти. Замовники послуг. Державний нагляд за діяльністю на підприємстві. Вимоги до системи енергоменеджменту. _

Тема 7. Нормування витрат паливно-енергетичних ресурсів - 9 (3) годин.

Класифікація норм витрат енергетичних ресурсів. Одиниці вимірювання норм. Питомі витрати енергоресурсів. Нормування питомих витрат. Нормування витрат на технологічні потреби. Загальні відомості про пусконаладжувальні роботи. Обсяг та порядок виконання пусконаладжувальних робіт в електроустановках. Технічне забезпечення пуско-налагоджувальних робіт. Приймально-здавальні випробування електротехнічного обладнання і засобів автоматики. Експертиза електроустановок.

Тема 8. Прогнозування і планування витрат паливно-енергетичних ресурсів 9 (3) годин.

Методологічні основи планування і прогнозування витрат енергетичних ресурсів. Прогнозування методом екстраполяції. Лінійна функція для прогнозування. Параболічна прогнозувальна функція. Періодична прогнозувальна функція. Лінійно-періодична функція. Перелік енергетичного обладнання. Застосування новітнього електрообладнання при проектуванні. Методики пошуку та оцінки ринку електрообладнання.

Тема 9. Стратегічний енергетичний план - 9 (3*) - годин.

Загальні відомості про стратегічний енергетичний план. Види стратегічних енергетичних планів. Структура стратегічного енергетичного плану. Кадрове забезпечення. Вимоги до фіхівців. Особливості ініціювання стратегічного енергетичного плану. Технологій розробки енергетичних планів. Джерела фінансування. Потенційні заощадження.

Тема 10. Енергосервісні компанії - 9 (3*) - годин.

Вимоги до кваліфікації співробітників ЕСКО. Об'єднання ЕСКО в професійні організації. Порівняльний аналіз діяльності ЕСКО. Сфера послуг. Типові послуги. Обов'язки ЕСКО і замовника. Пересувні електротехнічні лабораторії для

діагностування електрообладнання систем електропостачання. Пересувна лабораторія для діагностування силових трансформаторів МЕГА-СЕРІЯ-1. Мобільна лабораторія для випробування і пошуку місць пошкоджень силових кабельних ліній МЕГА-СЕРІЯ-2. Мобільний діагностичний комплекс для діагностування трансформаторного масла. Мобільний діагностичний комплекс з повним оснащенням для контролю стану опор ліній електропередавання