



## Силабус курсу « Енергетичний аудит»

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Освітньо-професійна програма «Енергетичний аудит»

Рік навчання: 3, Семестр: 5

Кількість кредитів: 7 (210 год.) Мова викладання: українська

Керівник курсу к.е.н., доцент Ольга ЗАВИТІЙ

Контактна інформація +38 (0352) 47-50-50\*12-221

### Опис дисципліни

Дисципліна «Енергетичний аудит» є обов'язковою дисципліною циклу професійної підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Метою дисципліни є одержання знань необхідних енергоменеджеру підприємства для виконання аналізу ефективності використання паливоенергетичних ресурсів, рівня ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів, потенціалу енергозбереження. В результаті вивчення предмету рівень засвоєння навчального матеріалу студентами повинен бути таким, щоб після отримання теоретичної і практичної підготовки вони повинні знати: методологію енергоаудиту, важливі споживачі енергії, лічильники енергії та тимчасові вимірники фізичних величин, потоки енергії на об'єкті, методи перевірки даних про енергоспоживання. Вміти: визначати поточний стан енерговикористання на об'єкті, аналізувати ефективність енерговикористання на об'єкті, робити опис підприємств та будівель, давати рекомендації з ефективного енерговикористання, робити звіт з енергоаудиту.

Дисципліна забезпечує формування компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електротехніки й електромеханіки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, здатність до застосування знань на практиці, здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел, готовність до самостійної, індивідуальної роботи, прийняття рішень в рамках своєї професійної компетенції, здатність і готовність володіти основними методами, способами і засобами отримання, зберігання, переробки інформації, здатність і готовність використовувати інформаційні технології, в тому числі сучасні засоби комп'ютерної графіки, у своїй предметній області, здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування технічних рішень, здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач спеціальності, а також експлуатації електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем та їх устаткування, здатність демонструвати базові знання в області природничих дисциплін і готовністю використовувати основні закони в професійній діяльності, застосовувати методи математичного аналізу і моделювання, теоретичного і експериментального дослідження, здатність і готовність використовувати нормативні правові документи в своїй професійній діяльності, здатність використовувати технічні засоби для вимірювання основних параметрів електротехнічних об'єктів і систем.

В результаті вивчення дисципліни передбачається одержання програмних результатів: знання основ професійно-орієнтованих дисциплін в області електричних кіл постійного та змінного струму, теорії електромагнітного поля, теорії електричних машин, теорії електропривода, теорії автоматичного керування, методів аналізу електричних мереж, процесів виробництва, перетворення і транспортування енергії, основ релейного захисту та автоматизації, схемотехніки, інформаційних технологій аналізу систем, ефективного енерговикористання, знання та розуміння методологій проектування, відповідних нормативних документів, чинних стандартів і технічних умов.

## Структура курсу:

Години (лек./прак.)	Тема	Результати навчання	Завдання
4/4	Тема 1. Нормативно-правове забезпечення енергоаудиту. Сучасний стан енергозбереження в Україні.	Знати: Призначення енергетичного аудиту. Потенціал енергозбереження. Енергоефективність. Паливно-енергетичні ресурси України і сучасний стан енергоспоживання. Енергозбереження. Сучасний стан енергозбереження в Україні. Закон України «Про енергозбереження» та його основні положення: енергозбереження та захист навколишнього середовища. Організаційні принципи реалізації державної політики з енергозбереження. Держкомітет з енергозбереження. Інститут енергозбереження та енергоменеджменту. Державна інспекція з енергозбереження. Структурна схема організації та управління енергозбереженням. Основні директивні та нормативні матеріали з енергозбереження: положення про порядок організацій енергетичних обстежень підприємств, положення про енергетичний паспорт підприємства, правила технічної експлуатації енергетичних об'єктів, правила користування електричною і тепловою енергією, правила обліку теплової енергії. ДСТУ з енергоаудиту.	Питання для обговорення, тестові завдання
2/2	Тема 2. Енергетичний менеджмент.	Знати: Поняття енергетичного менеджменту. Суть, мета, завдання енергоменеджменту. Обов'язки енергоменеджера та вимоги до нього. Порядок проведення енергоаудиту системи енергоменеджменту.	Питання для обговорення, тестові завдання
4/4	Тема 3. Стратегія енергоаудиту.	Знати: Права, обов'язки, етика та професійна підготовка енергоаудитора. Суб'єкти енергоаудиту. Загальний підхід при проведенні енергоаудиту. Способи проведення енергоаудиту. Види енергоаудиту. Робочі документи аудитора. Методи проведення енергоаудиту. Сфера застосування. Вимоги до складу робіт з енергоаудиту. Опис технічної системи як об'єкта енергетичного аудиту. Вимоги до аналізу економічного становища підприємства та до питомого енергоспоживання.	Питання для обговорення, тести, ситуаційні завдання
4/4	Тема 4. Проведення енергоаудиту	Знати: Основні етапи проведення енергоаудиту. Вартість та тривалість проведення енергоаудиту. Типовий звіт з енергетичного аудиту. Організація робіт з енергоаудиту. Рекомендації щодо вибору підприємств для проведення енергоаудиту. Заощадження первинних та вторинних енергоресурсів. Основні елементи звіту з енергетичного аудиту. Методологія проведення енергетичного аудиту. Рекомендації з енергозбереження. Типові помилки під час проведення енергетичного аудиту. Висновки з енергетичного аудиту.	Питання для обговорення, тести, ситуаційні завдання
4/4	Тема 5. Енергетичне обстеження об'єкту аудиторами.	Знати: Оцінка споживання енергоресурсів. Методи вимірювання витрат енергії і енергоносіїв. Стаціонарні та тимчасові вимірники. Метод регресивного аналізу і тестового контролю. Перехресна перевірка даних. Аналіз ефективності використання енергії. Визначення поточного стану споживання енергії та її вартості. Система тарифів на постачання енергії й енергоносіїв. Схема технологічного процесу. Список важливих споживачів енергії. Екологічний аспект енергоаудиту.	Питання для обговорення, тести, завдання

4/4	Тема 6. Паспортизація енергоспоживаючих об'єктів. Класи енергетичної ефективності будівель та їх визначення.	Знати: Паспортизація енергоспоживаючих об'єктів. Класи енергетичної ефективності будівель та їх визначення. Енергетична ефективність будівель і споруд. Тепловий режим будівлі. Заходи щодо енергозбереження в будівлях і спорудах. Заходи щодо енергозбереження в системах опалення, вентиляції і кондиціонування повітря. Енергозбереження в промислових будівлях. Енергозбереження в системах гарячого водопостачання. Будинки з обмеженим енергоспоживанням і незалежні будинки.	Питання для обговорення, тести, завдання
2/2	Тема 7. Енергетичний аудит систем стисненого повітря.	Знати: Характеристика підсистем виробництва, передачі та споживання стисненого повітря як об'єкта енергоаудиту. Порядок проведення енергоаудиту систем стисненого повітря. Опис основних можливостей енергозбереження. Приладне забезпечення енергоаудиту систем стисненого повітря.	Питання для обговорення, тести, завдання
2/2	Тема 8. Енергетичний аудит насосних установок та електроприводів.	Знати: Характеристика насосних установок як об'єктів енергоаудиту. Порядок проведення енергоаудиту систем водопостачання і каналізації. Опис основних можливостей енергозбереження. Загальні рекомендації з енергозбереження в електроприводі.	Питання для обговорення, тести, завдання
4/4	Тема 9. Енергетичний аудит холодильного обладнання.	Знати: Характеристика холодильних систем як об'єктів енергоаудиту. Порядок проведення енергоаудиту систем вентиляцій та кондиціонування. Опис основних можливостей енергозбереження.	Питання для обговорення, тести, завдання
4/4	Тема 10. Енергетичний аудит систем вентиляції та кондиціонування.	Знати: Характеристика систем вентиляції та кондиціонування як об'єктів енергоаудиту. Опис основних можливостей енергозбереження. Приладне забезпечення і розрахунок систем вентиляції.	Питання для обговорення, тести, завдання
4/4	Тема 11. Енергетичний аудит в освітлювальних системах, системах електропостачання.	Знати: Характеристика джерел світла як об'єктів енергоаудиту. Методи розрахунку систем освітлення, визначення втрат. Порядок проведення енергоаудиту систем освітлення. Порядок проведення енергоаудиту в системах електропостачання.	Питання для обговорення, тести, завдання
4/4	Тема 12. Енергетичний аудит систем теплопостачання.	Знати: Характеристика систем теплопостачання як об'єктів енергоаудиту. Нормування споживання теплової енергії. Особливості енергоаудиту джерел теплової енергії та систем теплопостачання. Порядок проведення енергоаудиту систем теплопостачання. Основні можливості енергозбереження при теплопостачанні.	Питання для обговорення, тести, завдання

### Літературні джерела:

1. Беляєв С.В. Енергоаудит як основний напрям забезпечення енергозбереження у будинках. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. 2020. №9. С. 41-49.
2. Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями. В.В. Прокопенко, О.М. Закладний, П.В. Кульбачний/ Прокопенко В.В. - К.: Освіта України, 2018. - 438 с.
3. Демов О.Д. Економія електроенергії на промислових підприємствах: Навч. посіб. – Вінниця: ВНТУ, 2006. - 95 с.
4. Бабенко, О. В. Енергетичний аудит. Курсове проектування навчальний посібник / О. В. Бабенко. - Вінниця : ВНТУ, 2013. - 71 с.

5. Соловей О.І. та ін. Енергетичний аудит: Навч. посіб. / О.І. Соловей, В.П. Розен, Ю.Г. Лега, О.О. Ситник, А.В. Чернявський, Г.В. Курбака. – Черкаси: ЧДТУ, 2020. -299 с.
6. Філоненко, В.М. Методологія і методи енергетичного аудиту [Електронний ресурс]: курс лекцій для студ. спец. 7.05060105, 8.05060105 "Енергетичний менеджмент" ден. форми навч. / В.М. Філоненко.- К.: НУХТ, 2013.- 68 с.
7. Енергоаудит у житлово-комунальному господарстві / Лебедев М. М., Розен В. П., Соловей О. І., Третьяков І. М., Чернявський А. В.; Під заг. ред. І. М. Третьякова. – К. :
8. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії / О. Адаменко, В. Височанський, В. Лютко, М. Михайлів. Під редакцією доктора технічних наук, професора Вінцентія Лютко. – Івано-Франківськ: Полум'я, 2020. – 270 с.
9. Конспект лекцій з дисципліни «Енергетичний аудит та економічні аспекти енергоефективності» для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент» всіх форм навчання / уклад.: К.О. Братковська. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 70 с. Автограф, 2006. – 60 с.

### Політика оцінювання:

*Політика щодо граничних термінів і перескладання:* Для виконання індивідуальних завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу дирекції факультету (інституту) за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

*Політика щодо академічної доброчесності:* Письмові роботи підлягають перевірці на наявність плагіату та допускаються до захисту з коректними текстовими запозиченнями. Використання друкованих і електронних джерел інформації під час контрольних заходів та екзаменів заборонене.

*Політика щодо відвідування:* Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, військовий стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

### Оцінювання:

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

#### Структура залікового кредиту для студентів (екзамен): (%)

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3 (КПЗ і Тренінг)	Заліковий модуль 4 (Екзамен)	Разом
20	20	20	40	100
1. Усне опитування, тести, доповіді, реферати: 4 тем по 10 балів - мах 40 балів. 2. Письмова робота мах 60 балів.	1. Усне опитування, тести, доповіді, реферати: 8 тем по 5 балів - мах 40 балів. 2. Письмова робота – мах 60 балів.	1. Підготовка КПЗ – мах 40 балів; 2. Захист КПЗ – мах 40 балів; 3. Участь у тренінгах - мах 20 балів.	1. Тестові завдання (12 тестів по 5 бали) - мах 60 балів. 2. Теоретичне питання - мах 20 балів. 3. Задачі (2 задачі по 10 балів) мах 20 балів.	

#### Шкала оцінювання знань студентів:

ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	Відмінно
B	85-89	Добре
C	75-84	Добре

D	65-74	Задовільно
E	60-64	Достатньо
FX	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом