

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка» першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
к.т.н., доцент

Віталій ЛЕВОНЮК

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

««Енергетичний менеджмент та аудит»»

освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ

Тригуба Анатолій Миколайович



Електронна пошта: trianamik@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-8014-5661
Телефон: +380680506725

Завідувач кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, доктор технічних наук, доцент. Викладач з 23-річним досвідом, автор та співавтор понад 320 наукових праць.

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Кількість кредитів – 4

Рік підготовки, семестр – 4 рік, (VIII семестр)

Компонент освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

Анотація навчальної дисципліни

Актуальність та необхідність вивчення дисципліни «Енергетичний менеджмент та аудит» зумовлена як процесами інтеграції України у світове співтовариство, так і необхідністю подальшого розвитку інформаційного суспільства. У середовищі професійних кадрів відчувається гостра нестача навичок з формалізації, підготовки та управління проектами. Практична спрямованість навчальної дисципліни зумовлена актуальною потребою в опануванні світового досвіду розробки, аналізу, впровадження енергетичного менеджменту, особливо в сфері розробки та програмного забезпечення.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент та аудит» є формування теоретичних знань та практичних навичок щодо основних підходів та засад, використання практичних інструментів управління, усвідомлення взаємозв'язку між теоретичним підґрунтям енергетичного менеджменту та його прикладним застосуванням у галузі енергетики. Надання майбутнім фахівцям сучасні фундаментальні знання з основних аспектів енергетичного менеджменту, а також набути навичок адаптації і впровадження проектних рішень у практичну діяльність.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- ❖ набуття здобувачами вищої освіти теоретичних знань та практичних умінь з реалізації основних функцій енергетичного менеджменту;
- ❖ освоєння методології ведення згідно загальноновживаних підходів у світовій практиці;
- ❖ визначення життєвого циклу, продукту та результату, обмеження та припущення;
- ❖ виконання аналіз зацікавлених сторін, їх цілі, результати та вимоги щодо формування команди;
- ❖ здійснення та аналізу відхилень в енергетиці.

Пререквізити: дисципліна «Енергетичний менеджмент та аудит» є складовою частиною циклу професійної підготовки для студентів за спеціальністю Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчанням

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів прикладної фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Здатність формувати команду фахівців. ❖ Здатність знаходити оптимальні рішення у випадку виникнення нетипових ситуацій.
Фахові (спеціальні) компетентності	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування. ❖ Здатність досліджувати електроустановки з метою оцінки їх придатності до використання в АПК.
Програмні результати навчання	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. ❖ Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни. ❖ Уміти виявляти та формулювати проблему і знаходити шляхи її вирішення стосовно об'єктів АПК.

Зміст навчальної дисципліни

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст
1	<p>Тема 1. Вступ до енергетичного менеджменту</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Поняття та сутність енергетичного менеджменту. 1.2 Роль енергетичного менеджменту в системі управління підприємством. 1.3 Основні завдання, функції та принципи енергетичного менеджменту. 1.4 Нормативно-правова база енергозбереження та енергоефективності. 1.5 Сучасні тенденції розвитку енергоменеджменту в Україні та світі.
2	<p>Тема 2. Енергоспоживання та енергетичні ресурси</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Класифікація енергетичних ресурсів. 2.2 Структура та показники енергоспоживання підприємств. 2.3 Баланс енергоресурсів і методи його складання. 2.4 Питомі показники енергоспоживання. 2.5 Втрати енергії та шляхи їх зменшення

3	<p>Тема 3. Система енергетичного менеджменту (ISO 50001)</p> <p>3.1 Поняття системи енергетичного менеджменту.</p> <p>3.2 Вимоги стандарту ISO 50001.</p> <p>3.3 Енергетична політика підприємства.</p> <p>3.4 Планування, впровадження та функціонування системи енергоменеджменту.</p> <p>3.5 Моніторинг, аналіз та постійне вдосконалення енергоефективності.</p>
4	<p>Тема 4. Енергетичний аудит: поняття та класифікація</p> <p>4.1 Мета та завдання енергетичного аудиту.</p> <p>4.2 Види енергетичного аудиту (попередній, детальний, комплексний).</p> <p>4.3 Об'єкти енергетичного аудиту.</p> <p>4.4 Етапи проведення енергетичного аудиту.</p> <p>4.5 Документування результатів енергоаудиту.</p>
5	<p>Тема 5. Методи та засоби проведення енергетичного аудиту</p> <p>5.1 Методи збору та аналізу енергетичних даних.</p> <p>5.2 Вимірювальні прилади та системи обліку енергоресурсів.</p> <p>5.3 Інструментальні вимірювання та тепловізійні обстеження.</p> <p>5.4 Аналіз режимів роботи енергоспоживаючого обладнання.</p> <p>5.5 Виявлення нераціонального використання енергії.</p>
6	<p>Тема 6. Розроблення енергоефективних заходів</p> <p>6.1 Основні напрями підвищення енергоефективності.</p> <p>6.2 Технічні, організаційні та управлінські заходи.</p> <p>6.3 Оцінка потенціалу енергозбереження.</p> <p>6.4 Пріоритезація енергоефективних рішень.</p> <p>6.5 Приклади енергоефективних заходів у промисловості та будівлях.</p>
7	<p>Тема 7. Економічна оцінка та впровадження результатів енергоаудиту</p> <p>7.1 Методи економічної оцінки енергоефективних заходів.</p> <p>7.2 Термін окупності, чистий приведений дохід, внутрішня норма прибутку.</p> <p>7.3 Фінансування проєктів з енергоефективності.</p> <p>7.4 Контроль ефективності впроваджених заходів.</p> <p>7.5 Роль енергетичного менеджера після проведення енергоаудиту.</p>

Методи навчання. Система контролю та оцінювання результатів навчання

Навчання з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проєкти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

Результати поточного контролю оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 50-ти бальну шкалу за формулою: $ПК = 10 \cdot САЗ$

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D		
60–63	E	задовільно	
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

Рекомендована література

Базова

1. Боярчук В.М. Енергетичний менеджмент і аудит в агропромисловому комплексі / Боярчук В.М., Тригуба А.М., Луб П.М. та ін.// Навчальний посібник. 2-е вид., перероб. і доп. – К: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. – 480 с.
2. Боярчук В.М. Енергетичний менеджмент і аудит в агропромисловому комплексі. Навчальний посібник / Боярчук В.М., Тригуба А.М., Луб П.М. та ін. – Львів : Сполом, 2010. – 404 с.
3. Енергоаудит: /Посібник для слухачів навчальних курсів з енергетичного менеджменту. /НУ „Львів. політехніка”. Регіональний центр з перепідготовки та підв. кваліфікації кадрів у сфері енергозбереження та енергетичного менеджменту; Уклад. А.А.Маліновський. – Л., 2001. – 91с. іл.

Допоміжна

1. Енергетичний менеджмент: Навчальний посібник / Праховник А.В., Розен В.П., Розумовський О.В., та інші. – К.: Київ. Нот. ф-ка, 1999. – 184с.: іл. – (Енергозбереження; Кн.3).
2. Енергетичний менеджмент: /Посібник для слухачів навчальних курсів з енергетичного менеджменту. /НУ „Львів. політехніка”. Регіональний центр з перепідготовки та підв. кваліфікації кадрів у сфері енергозбереження та енергетичного менеджменту; Уклад. А.А.Маліновський. – Л., 2001. – 99с.
3. Контроль та планування енерговикористання: /Посібник для слухачів навчальних курсів з енергетичного менеджменту. /НУ „Львів. політехніка”. Регіональний центр з перепідготовки та підв. кваліфікації кадрів у сфері енергозбереження та енергетичного менеджменту; Уклад. А.А.Маліновський. – Л., 2001. – 55с.
4. Метрологічне забезпечення енергетичного контролю й аудиту: /Посібник для слухачів навчальних курсів з енергетичного менеджменту. /НУ „Львів. політехніка”. Регіональний центр з перепідготовки та підв. кваліфікації кадрів у сфері енергозбереження та енергетичного менеджменту; Уклад. А.А.Маліновський. – Л., 2001. – 63с.
5. Корчемний М., Федорейко В., Щербань В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 984с.
6. Конструкції та розрахунок енергетичних засобів в сільському господарстві / К.І.Шмат, Г.Ю.Диневич, В.В.Карманов, О.Є.Самарін, Г.І.Іванов. – Херсон: Олді-плюс, 2004. – 236с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Бібліотечно-інформаційні ресурси

- Бібліотека ЛНВМБ: м. Дубляни, вул. В.Великого, 1; тел. 22-45-915
- Львівська наукова бібліотека ім. Стефаника НАН України: вул. Стефаника, 2; тел. 74-43-72
- Львівська обласна наукова бібліотека: просп. Шевченка, 13; тел.74-02-26
- Наукова бібліотека ЛНУ ім. Франка, метод. відділ: вул. Драгоманова, 17; тел. 296-42-41
- Центральна міська бібліотека ім Лесі Українки: вул. Мулярська, 2а; тел.72-05-81