



СИЛАБУС із дисципліни «Основи енергетичного аудиту» I семестр 2021р. II курс

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність – 144 «Теплоенергетика»

Освітня програма – Енергетичний менеджмент

Дисципліна – з циклу загальної підготовки

Час та аудиторія проведення занять – згідно з розкладом занять <http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектор:

Панчук Олексій Вікторович (старший викладач)

Контакти:

+38 (057) 730 19 90, pan4uk_81@ukr.net

Години прийому та консультацій:

13.00-15.00, четвер

Веб-сторінка курсу:<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=6119>**Додаткові інформаційні матеріали:**<http://metod.kart.edu.ua>; <http://lib.kart.edu.ua>

Енергетичний аудит - взаємопов'язаний комплекс знань та вмінь з визначення шляхів зменшення споживання паливно-енергетичних ресурсів на підприємствах, що генерують та споживають теплову та електричну енергію.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Інтегральні: Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у енергетичній галузі в області енергетичного менеджменту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

2. Загальні компетентності:

ЗК 03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 04. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 07. Здатність працювати в команді.

3. Фахові компетенції:

ФК 02. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння з тепломасообміну; нагнітачів та турбін; опалення, вентиляції та кондиціонування повітря; теплових мереж.

ФК 04. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність інженерних систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання у сфері енергетичного менеджменту теплоенергетичних об'єктів та систем.

ФК 08. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності у сфері енергетичного менеджменту теплоенергетичних об'єктів та систем.

4. Результати навчання:

РН1. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

РН2. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

РН9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

РН12. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

РН15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавить ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів, політика енергозбереження та впровадження енергоефективних технологій і обладнання, реалізація проектів енерговикористання - тоді вам потрібно саме це!

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, і особисто – у робочий час.

Огляд курсу

Цей курс вивчається з вересня по грудень, дає студентам представлення про: потреби підприємства в енергоносіях для технологічних і енергетичних споживачів, аналізувати енергоспоживання для кожного виду енергії; оптимальні підходи до розв'язання енергетичних проблем в конкретних виробничих умовах; джерела інвестування та фінансування заходів з енергозбереження ...

Курс складається з однієї лекції на тиждень. Він супроводжується текстовим матеріалом та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії.

Протягом вивчення курсу студенти набудуть знання про: законодавство України, стандартів, постанов, розпоряджень, наказів, методичних та нормативних матеріалів з питань енергетики, енергоефективності; сучасних міжнародних практик, найбільш доступних технологій з питань енергозбереження, підвищення енергетичної ефективності; світових енергетичних і екологічних проблем, енергетичних і екологічних проблем країни, секторів економіки України, причини їх появи і підходи до їх вирішення та багато іншого.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету

<http://kart.edu.ua/department/kafedra-ttdem/disciplini-ta-specialnosti>.

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «Дистанційне навчання»

<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=6119>

Лекції

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильуйте за змінами у розкладі.

	Тиждень	Кількість годин	Тема лекції
М О Д У Л Ь 1	1	2	Вступ. Основні визначення.
	3	2	Основні етапи енергоаудиту. Одержання інформації про об'єкт. Визначення паливно-енергетичних потоків. Аналіз ефективності використання ПЕР об'єктом. Поглиблений енергоаудит окремих технологічних процесів і енергоспоживачів. Підведення підсумків.
	5	2	Типи енергоаудиту. Простий, попередній, комплексний енергоаудит. Вимоги до енергоаудитора.
	7	2	Використання енергії. Розрахунок спожитого палива.
Модульний контроль 1			
М О Д У Л Ь 2	9	2	Аналіз потоків енергії. Системи вентиляції і кондиціювання повітря. Системи охолодження. Парові котли. Теплообмінники.
	11	2	Оцінка споживання енергоресурсів. Освітлення. Електроприводи вентиляторів і насосів. Повітряні і холодильні компресори. Офісне устаткування. Електронагрівальне і холодильне устаткування. Паронагрівальне устаткування. Газонагрівальне устаткування.
	13	2	Перехресна перевірка даних. Вхідний / вихідний паливно-енергетичний баланс. Споживання заводом електроенергії. Вхідний / вихідний паливно-енергетичний баланс парового котлу. Баланс маси пари і конденсату. Ефективність використання енергії. Потужність освітлення і досягнута освітленість. Порівняння з показниками роботи.
	15	2	Звіт з енергоаудиту. Загальні рекомендації. Опис підприємства і будівель. Виконання енергетичного аудиту. Рекомендації з енергозбереження. Перехресна перевірка енергозаощаджень. Заощадження первинних і вторинних енергоресурсів. Життєздатність проекту. Оцінка витрат.
Модульний контроль 2			
Іспит			

Практичні заняття

Права, обов'язки, етика та професійна підготовка енергоаудитора.

Розроблення рекомендацій щодо ефективного використання енергоресурсів. Складання звітів з енергетичного аудиту. Визначення ефективності систем стисненого повітря. Визначення ефективності насосних систем. Визначення ефективності холодильних систем. Визначення ефективності систем вентиляції та кондиціонування. Визначення ефективності систем освітлення. Визначення ефективності систем теплопостачання.

Лабораторні заняття

Енергозбереження при застосуванні інфрачервоного опалення (моделювання).

Енергозбереження при застосуванні установок когенерації (моделювання). Енергозбереження при застосуванні стисненого повітря (моделювання). Енергетичний аудит систем вентиляції та кондиціонування. Енергетичний аудит насосних систем. Енергозбереження в діючих електричних установках приміщень при проведенні енергетичного аудиту.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Основна література

1. Прокопенко В.В. Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями [Текст] / Навч. посібник / В.В. Прокопенко, О.М. Закладний, П.В. Кульбачний; - К.: Освіта України, 2009. – 438 с.
2. Соловей О.І. Енергетичний аудит: Навчальний посібник / О.І. Соловей, В.П. Розен, Ю.Г. Лега, О.О. Ситник, А.В. Чернявський, Г.В. Курбака. - Черкаси: ЧДТУ, 2005. - 299 с.
3. Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням [електронне видання] / О. В. Коцар // Навч. посібн. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, — Дніпро: Середняк Т. К., 2017, — 44 с.
4. Закладний, О.М. Енергозбереження засобами промислового електроприводу [Текст] / О.М. Закладний, А.В. Праховник, О.І. Соловей;— К. : Кондор, 2005. — 408 с. – Библиогр.: - ISBN 966-7665-23-2.
5. Маляренко В.А. Енергетичні установки. Загальний курс: Навчальний посібник. – 2-е видання Х: «Видавництво САГА», 2008. – 320 с.
6. Маляренко В.А., Лисак Л.В. Енергетика, довкілля, енергозбереження. /Під заг. ред. проф. В. А. Маляренка, Х.: Рубікон, 2004. – 368 с.
7. Маляренко В.А., Немировский И.А. Энергосбережение и энергетический аудит. Учебное пособие / Под ред. проф. Маляренко В.А. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 253 с.
8. Енергетичний аудит: конспект лекцій/ С.В. Сапожніков. – Суми: СумДУ, 2011. – 120 с.
9. Посібник з муніципального енергетичного менеджменту / Є.М. Іншеков, Є.Є. Нікітін, М.В. Тарновський, А.В. Чернявський. – К.: Поліграф плюс, 2014. – 238 с.
10. Фокин, В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. / В.М. Фокин. - М.: Машиностроение, 2006. - 256 с.

Допоміжна

1. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст]: Учебник для теплоэнергетических специальностей вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1984. – 416 с.
2. Агапкин В.М., Борисов С.Н., Кривошеин Б.Л. Справочное руководство по расчетам трубопроводов [Текст]. - М.: Недра, 1987, – 191 с.
3. Система производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий [Текст]: Учебное пособие / Под общ. ред. А.П. Несенчука – Минск: Высшая школа, 1989. – 279 с.

4. Справочное пособие по технологическому оборудованию промышленных предприятий / В.Ф. Степанчук, А.П. Несенчук, В.А. Седнин и др. Под ред. В.Ф. Степанчука. – Минск. – Высшая школа. – 1983. – 256 с.
5. Системы воздухообеспечения промышленных предприятий. Борисов Б.Г., Калинин Н.В., Михайлов В.А. и др. / Под ред. В.А. Германа. М.: Моск. энерг. ин-т, 1989. – 180 с.
6. Ионин А.А. Газоснабжение [Текст]: Учеб. для вузов. - М.: Стройиздат, 1989, – 439 с.
7. Гаврилов Е. И. Топливо-транспортное хозяйство и золо-шлакоудаление на ТЭС [Текст]: М. Энергоатомиздат, 1987, – 168 с.
8. Абрамов Н. Водоснабжение [Текст]. М.: Стройиздат, 1982, – 440 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://metod.kart.edu.ua>
2. <https://kart.edu.ua/department/kafedra-ttdem>
3. <https://sae.gov.ua/>
4. <https://aea.org.ua/>
5. <https://www.minregion.gov.ua/>
6. <https://data.gov.ua/>
7. <https://e-construction.gov.ua/>

Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою (оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Відвідування лекцій:

Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 4 бали. **Максимальна сума становить 30 балів.**

Відвідування практичних занять:

Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% практичних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 2 бали.
Максимальна сума становить 15 балів.

Відвідування лабораторних занять:

Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лабораторних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 2 бали.
Максимальна сума становить 15 балів.

Самостійна робота студентів:

Бали нараховуються за підготовку та захист рефератів.
Максимальна сума становить 30 балів.

Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (15 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2,67 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Іспит:

Студент отримує іспит за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає бал за іспит.

Команда викладачів:

Панчук Олексій Вікторович (<http://kart.edu.ua/staff/panchuk-oleksij-viktorovich>) – гідрогазодинаміки в УкрДУЗТ. Напрямки наукової діяльності: системи опалення; економічність роботи рухомого складу при проведенні реостатних випробувань.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=6119>