

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ (визит)

Адреса (місцеве розташування) будівлі: _____
 Функціональне призначення та назва: _____
 опалювальна площа, м²: _____ опалюваний об'єм, м³: _____
 кількість поверхів: _____ рік прийняття в експлуатацію: _____

Шкала класів енергетичної ефективності	Клас енергетичної ефективності
<p>Високий рівень енергоефективності</p> <p>А</p> <p>В</p> <p>С</p> <p>Д</p> <p>Е</p> <p>Ф</p> <p>Г</p> <p>Низький рівень енергоефективності</p>	<input type="text"/>

Питома споживана енергія на опалення, гаряче водопостачання, електроенергія будівлі, кВт*год/м²

Питома споживана первинної енергії, кВт*год/м² за рік:

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	50	100	150	200	250	300	350	400	450

Питома вартість первинних газів кг/м² за рік:

Серія та номер кваліфікаційного атестації енергоаудитера:



СИЛАБУС з дисципліни

Методи контролю енергоефективності будівель

Семестр та рік навчання II семестр 2021-2022 навчального року
 Освітній рівень (перший або другий) другий
 Галузь знань 14 Електрична інженерія
 Категорія дисципліни – вільного вибору
 Шифр та назва спеціальності 144 Енергетичний менеджмент

Лекції та практичні заняття відповідно до розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектор:
 Василенко Олег Вадиович (доцент, к.т.н.),
 Контакти: +38 (057) 730-10-78, e-mail, vasilenko@kart.edu.ua

Асистенти лектора:
 Онищенко Андрій Володимирович (асистент) Контакти:
 + 38 (057) 730-10-78, e-mail: andyboss15@gmail.com,
onyshchenko@kart.edu.ua
 Години прийому та консультації: понеділок та середа з 13.00-15.00
 Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 2 корпус, 4 поверх, ЛТТ44 аудиторія.

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>
 Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

У 2017 році Верховна Рада ухвалила Закон "Про енергетичну ефективність будівель". Головне нововведення цього документу – впровадження сертифікатів, в яких вказується рівень споживання енергії об'єктом будівництва. В цих документах зазначаються адреса будівлі, дані про її функціональне призначення, фактичне енергоспоживання, обсяг викидів парникових газів, а також клас енергоефективності.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Інтегральну компетентність (Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у енергетичній галузі в області енергетичного менеджменту та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог);

Загальну компетентність

ЗК 01 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК 02 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 03 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК 04 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)

ЗК 05 Здатність діяти соціально відповідально та свідомо

2. Фахову компетентність

ФК 01 Здатність застосовувати та удосконалювати математичні та комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання складних інженерних задач в теплоенергетиці

ФК 02 Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики

ФК 05 Здатність розробляти, реалізовувати, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи етапи проектування, виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації теплоенергетичного обладнання

ФК 06 Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик

ФК 07 Здатність здійснювати інноваційну діяльність в теплоенергетиці

3. Результатами навчання

РН 01. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.

РН 02. Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.

РН 03. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.

РН 04. Відшуковувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію .

РН 06. Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.

РН 07. Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

РН 08. Обґрунтовувати вибір та застосування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.

РН 12. Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців.

РН 14. Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що

пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів.

РН 15. Розуміння професійних і етичних стандартів діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.

РН 16. Аналізувати і оцінювати проблеми теплоенергетики, пов'язані із розвитком нових технологій, науки, суспільства та економіки.

РН 17. Ефективно співпрацювати з колегами, беручи відповідальність за певний напрям і свій внесок до спільних результатів діяльності, а також власний розвиток і розвиток колективу.

Чому ви маєте обрати цей курс?

У всьому світі, питання енергозбереження стає дедалі актуальнішим. Це не лише економічна вигода для споживачів та зменшення навантаження на електричні мережі, а також, що надзвичайно важливо, збереження довкілля для наших нащадків.

Енергозбереження передбачає не відмову від благ цивілізації чи обмеження власних потреб, а шлях раціонального використання енергоресурсів, отримання більшого обсягу корисної роботи електроприладів за рахунок тієї ж кількості електроенергії.

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

Огляд курсу

Цей курс вивчається протягом одного семестру. В семестрі одна лекція на тиждень і одне практичне заняття раз на тиждень. Курс супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії. В рамках курсу на практичних заняттях студенти проводять розрахунки показників ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів, втрат електроенергії.

Курс складається з двох модулів, метою вивчення яких є опанування методами зниження використання електричної енергії теплосиловими установками та тепло споживаючим обладнанням на залізничному транспорті.

Теми курсу

Модуль 1

Тема 1. Аналіз інформації.

Енергетичний баланс. Алгоритм розрахунку оболонки та інженерного обладнання. Основні рекомендації щодо аналізу інформації про будівлю, а також визначення основних складових для побудови енергетичних балансів.

Тема 2. Розроблення заходів з енергоефективності.

Розроблення заходів з енергоефективності є тим, задля чого, власне, і замовляють енергетичний аудит. І в цьому розділі наведено загальні рекомендації щодо особливостей розроблення типових заходів з енергозбереження для даху і технічного горища, вікон, дверей, зовнішніх стін, підвалу тощо.

Тема 3. Будівельна фізика.

На огорожувальній конструкції будівлі припадає одна з основних часток втрат теплової енергії. Для того, щоб розробити заходи з мінімізації цих втрат спочатку необхідно визначити величини цих втрат. У цьому розділі розглянуто як загальні теплофізичні властивості будівель, так і основні місця втрат енергії.

Тема 4. Аналіз стану огорожувальних конструкцій.

Аналіз технічного стану огорожувальних конструкцій будівель є передумовою для прийняття рішень щодо можливості реалізації заходів з енергоефективності в цих огорожувальних конструкціях.

Модуль 2

Тема 5. Встановлення базового рівня енергоспоживання.

Щоб розрахувати обсяг енергозбереження будівлі слід спочатку встановити базовий рівень енергоспоживання, по відношенню до якого буде здійснюватися зазначене обчислення..

Тема 6. Ефективність систем виробництва та розподілу теплової енергії в будівлі. Сучасні котельні технології.

Від ефективності систем виробництва та розподілу теплової енергії в будівлі значною мірою залежать комунальні платежі. Тому під час енергоаудиту будівлі доцільно приділити увагу оцінці цих питань, особливо для будівель із власною котельнею. У цьому випадку слід оцінити ефективність роботи котлів, а також обрати оптимальні способи спалювання палива.

Тема 7. Ефективність використання електричної енергії в будівлях.

На сьогоднішній день важко уявити собі сучасну житлову будівлю без різноманітних побутових електроприймачів (пральних машин, електроплит, електрочайників, кавоварок, телевізорів, холодильників тощо). Всі вони споживають електричну енергію з різним рівнем ефективності. Тому завдання енергоаудитора оцінити рівень енергоефективності цих приладів і, за потреби, запропонувати економічно доцільні заходи з енергоефективності.

Тема 8. Ефективність систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря в будівлях.

Системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря в будинках забезпечують тепловий комфорт мешканців, здійснюючи подачу теплової енергії, яка відповідає потребам у теплі. Тому оцінка рівня енергоефективності цих систем, а також розроблення заходів щодо підвищення рівня їх енергоефективності має бути однією із типових завдань енергоаудитора.

Тематика (зміст) практичних занять. Система Теплопостачання. Вимоги до конструкцій систем опалення. Теплові пункти будинків та споруд. Теплові пункти з підключенням через теплообмінник. Енергоаудит системи опалення. Регенерація тепла у вентиляційній системі з рекуператором. Середньозважена ефективність регенерації тепла.

Тематика (зміст) лабораторних занять.

Не передбачено навчальним планом.

Тематика (зміст) семінарських занять.

Не передбачено навчальним планом.

Тематика (зміст) самостійної роботи.

Аналіз споживання паливно-енергетичних ресурсів в Україні і на залізничному транспорті за останні роки. Поняття енергетичної безпеки Державна

політика енергозбереження.

Головні законодавчі та нормативні правові акти у сфері енергозбереження.
Основні принципи Закону України про енергозбереження

Нормування витрати теплової енергії та електроенергії на обігрів і вентиляцію будівель і кондиціонування повітря.

Нормування витрат палива паровими та водогрійними опалювальними котлами

Фактори, які впливають на зміну питомих витрат палива і ККД котлів у процесі експлуатації. Режимні карти котла. Оптимальний розподіл навантаження між котлами

Визначення витрати теплоти на розігрів і злив нафтопродуктів з залізничних цистерн і компенсації втрат при їх зберіганні. Нормування витрати теплоти для роботи промивально-пропарювальних станцій (ППС).

Види ремонту рухомого складу і визначення маси деталей для очищення. Визначення витрати теплоти на роботу мийної машини. Визначення витрати теплоти на зовнішнє очищення рухомого складу

Визначення норми витрати теплоти на сушіння деревини.

Нормування витрати теплоти зовнішніми паропроводами та водяними мережами. Вибір оптимальної товщини теплової ізоляції.

Нормування витрати теплоти на виробничі печі, горни, вагранки.
Нормування витрати палива на сушіння піску

Нормування витрати електроенергії на вироблення стислого повітря. Розрахунок витрати енергії на привід компресора. Нормування витрати електроенергії на роботу систем охолодження компресора і сушіння повітря після компресора

Нормування витрати електроенергії і теплоти на тягу поїздів. Визначення вихідної (базової норми).

Вплив на норму витрати енергії на тягу поїздів опору поїзда, труднощі профілю колії. Нормування витрати палива та електроенергії по депо в цілому, ічного стану локомотива та температурних умов.

Особливості розрахунку норми на роботу маневрових локомотивів

Нормування витрати палива та електроенергії по всьому депо

Тематика (зміст) індивідуальних завдань (у тому числі курсовий проєкт/робота). Не передбачено навчальним планом.

Інформаційні матеріали

Основна

1. 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, 2005. -299 с.
2. О.І.Соловей, А.В.Проаховник, Є.М.Іншеков та інші. Від виробництва до ефективного споживання енергії. Посібник для вчителів. –К.: Київ. Нот.ф-ка, 1999. – 400 с.
3. Закон України „Про енергозбереження” № 74/94 – ВР, 1994.
4. Ю.В.Копитов, В.А.Чуланов. Экономия электроэнергии в промышленности. Справочник. – М.: Энергия. – 1987. – 120 с.

5. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Под ред. Федорова А.А. и Сербиновского Г.В. в 2-х книгах. М.: Энергия. – 1973.
6. Б.С.Рогальський. Визначення і прогнозування електричних навантажень промислових підприємств. –Видавництво “Вінниця”. – 1996. – 96с.
7. Б.С.Рогальський. Проблеми енергозбереження. Зниження втрат електроенергії в електричних мережах. Навчальний посібник. – Вінниця, ВДГУ. –1996.-112 с.

Допоміжна

1. Энергосбережение в освещении / Под ред. Ю. Б. Айзенберга. – М. : Знак, 1999. – 264 с.
2. 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, 2000. – 270 с.
3. Фокин В. М. Основы энергосбережения и энергоаудита / В. М. Фокин. – М. : Машиностроение-1, 2006. – 256 с.
4. Воротницкий В. Э. Расчёт, нормирование и снижение потерь электроэнергии в электрических сетях. Учебно-методическое пособие / В. Э. Воротницкий, М. А. Калинкина. – М. : ИПКГосслужбы, 2003. – 64 с.
5. Азаров В. С. Передача и распределение электроэнергии в примерах и решениях: Учебное пособие / В. С. Азаров. – М.: Изд-во МГОУ, 2005. – 215 с.
6. Основные положения по нормированию расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве. М.: Энергоатомиздат. –1980.

6 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. <http://www.uz.gov.ua/>

Правила оцінювання

Методи контролю: Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), підсумкове тестування, іспит. При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojenya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікових кредитів за 100-бальною шкалою наведено далі. Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження:

Відвідування лекцій:

Бали за цю складову нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується бали. **Максимальна сума становить 40 балів.**

Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 5 балів), ступенем залученості (до 5 балів) та виконання практичних задач (до 10 балів). Ступінь залученості визначається участю у роботі в аудиторії. **Максимальна сума становить 20 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.**

Залік:

- Студент отримує оцінку за залік 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 заліковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на заліку, відповівши на питання білету.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної 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 або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Вразі, якщо студент пропустив заняття з будь яких причин, у нього є можливість для отримання додаткових балів. Це можна зробити за рахунок виконати презентації на тему, яку було пропущено.

Очікувані результати навчання

Після вивчення дисципліни «Енергозбереження в електричних системах» студент повинен знати: основні чинники, що впливають на витрату ресурсів; методи аналізу норм витрат енергоносіїв і напрямках енергозбереження на залізничному транспорті; шляхи реалізації енергозбереження; основи управління енергетикою підприємства.

Самостійно аналізувати залежності споживаних ресурсів для основних технологічних процесів; обирати оптимальні методи енергозбереження; складати енергетичний баланс підприємства.

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: <http://do.kart.edu.ua/>