



СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова)

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ

Обсяг освітнього компоненту (13,5 кредитів/ 405 годин)

Освітня програма «Промислова і комунальна теплоенергетика»
першого рівня вищої освіти
Спеціальність – 144 Теплоенергетика

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



Петрик Олексій Анатолійович, доцент

Контактна інформація:

тел. (+38)050-418-45-31

e-mail: iternel17@ukr.net

головний корпус 220а ауд.

Час і місце проведення консультацій:

день тижня, час, головний корпус, 220а

ОПИС КУРСУ

Основними завданнями вивчення дисципліни «Енергозбереження та енергетичний аудит» є: набуття студентами знань і умінь щодо: надання загальних теоретичних уявлень студентам з питань енергозбереження та енергетичного аудиту; набуття студентами компетентностей в області проблеми енерго- та ресурсозбереження та енергетичного аудиту; залучення студентів до активної участі у житті країни, піклування про природу та її ресурси; допомагати студентам формувати дбайливе відношення до енергоресурсів; вивчення сучасного світового та державного досвіду з використання джерел енергії, особливо альтернативних, ефективного розподілу енергії, шляхів її «консервації»; пропонувати студентам знаходити креативні рішення для мінімізації негативного впливу людини на навколишнє середовище.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ



1. Мета курсу - вивчення основ управління енергетичним підприємством, питань, пов'язаних з енергозбереженням та енергетичним аудитом комунальних об'єктів та промислових підприємств в теплоенергетичній галузі. Значну увагу в даному курсі приділено питанням відповідального ставлення до використання природних ресурсів, пошуку шляхів до більш ефективного їхнього застосування у різних галузях промисловості, удосконалення технологічних процесів з метою підвищення енергоефективності режимів роботи установок.

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

ФК3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

ФК8. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

ФК13. Здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетичній галузі.

РН4. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

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

РН13. Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.



PH14. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проєктів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

PH15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

PH17. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців.

PH19 Вміти розробляти і реалізовувати енергозберігаючі заходи при проєктуванні та експлуатації теплоенергетичних систем та комплексів

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Для опанування та засвоєння матеріалу дисципліни необхідні знання з курсів: «Фізика» «Тепломасообмін», «Гідрогазодинаміка».

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1 Енергозбереження		
1	Тема 1. Основні поняття та визначення енергозбереження.	Практичне заняття 1 Енергія та енергокористування.
2	Тема 2. Визначення енергоефективності виробництва електричної та теплової енергії.	Практичне заняття 2 Комунальна теплоенергетика та проблеми забезпечення
3	Тема 3. Основні напрямки економії енергоресурсів.	Практичне заняття 3 Основи теплофізики будівель.
4	Тема 4. Енергозбереження на підприємствах.	Практичне заняття 4 Умови та параметри життєдіяльності людини у будівлях
5	Тема 5. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії. Енергетичні установки. Використання вторинних енергетичних джерел енергії.	Практичне заняття 5 Житловий будинок як об'єкт дослідження та оптимізації процесів



		подачі та споживання енергії.
6	Тема 6. Шляхи підвищення ефективності комунальної енергетики.	Практичне заняття 6 Ресурсозбереження в навчальних корпусах
7	Тема 7. Фінансова оцінка інвестиційних проектів енергозбереження.	Практичне заняття 7 Організація енергетичного аудиту в житлових спорудах та навчальних корпусах.
Змістовий модуль 2 Енергетичний аудит		
8	Тема 1. Основні етапи енергетичного аудиту. Методологія енергоаудиту	Практичне заняття 1 Розрахунок паропроводу
9	Тема 2. Профіль використання енергії	Практичне заняття 2 Розрахунок економії палива в енергоустаткуванні
10	Тема 3. Аналіз потоків енергії	Практичне заняття 3 Розрахунок економії палива при сушінні паперу
11	Тема 4. Оцінка споживання енергоресурсів	Практичне заняття 4 Складання рівняння теплового балансу нагрівальної установки
12	Тема 5. Перехресна перевірка даних	Практичне заняття 5 Розрахунок заміщення природного газу біопаливом
13	Тема 6. Звіт з енергоаудиту	Практичне заняття 6 Розгляд Звіту з енергоаудиту на різних підприємствах
14	Тема 7. Шляхи підвищення енергоефективності деяких енергетичних установок	
15	Тема 8. Автоматизація обліку енергоресурсів	

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Тижні навчання
1	Законодавче забезпечення розвитку паливно-енергетичного комплексу. Державна політика енергозбереження. Енергетична Інтеграція до Європейського союзу. Державне	1



	управління та регулювання паливно-енергетичним комплексом. основа енергозбереження. Закон України Про енергозбереження. Закон України Про електроенергетику. Закон України Про теплостачання. Закон України Про альтернативні види рідкого та газового палива.	
2	Світовий досвід, досягнення та стратегічні орієнтири політики енергоефективності. Промисловий сектор. Кінцеве споживання енергії промисловістю у світі. Побутовий сектор у світі. Сфера послуг. Скорочення енергоємності ВВП країн світу. енергоефективності є суттєвим фактором економічного розвитку та підвищення конкурентоспроможності економіки.	2
3	Економія енергоресурсів за кордоном. Гарантування енергетичної безпеки. Загальні екологічні проблеми та шляхи їх розв'язання. Фінансове забезпечення розвитку паливно-енергетичного комплексу.	3
4	Модернізація системи підприємства. Вибір типу енергоносія. Енергетичний баланс підприємства. Модернізація системи підприємства. Аналіз енергетичного балансу підприємства. Модернізація електродвигунів і електроприводів. Звітність за пророблену роботу у напрямі впровадження енергозберігаючих заходів.	4
5	Ефективність використання ВЕР Основні схеми використання відпрацьованого тепла. Трансформатори теплоти Термодинамічні основи процесів трансформації теплоти. Теплонасосні установки. Тепловикористовуючі апарати на теплових трубах.	5-7
6	Підвищення ефективності систем опалення. Необхідність вдосконалення систем опалення. Автономні енергоустановки. Ефективне використання електропобутових приладів. Типова схема електронної системи регулювання теплостачання.	8-9
7	Розрахунок періоду окупності проекту (повернення коштів). Визначення чистої наведеної вартості. Оцінка рентабельності інвестицій. Визначення внутрішньої норми рентабельності. Поняття конкуруючих інвестиційних проектах. Подолання фінансових проблем у галузі енергозбереження	10-11
8	Комплексний енергоаудит. Виробнича система як об'єкт енергоаудиту. Вимоги до енергетичного аудитора.	12-16
9	Інтеграція показників переносних вимірювачів. Регресійний аналіз. Перевірочний тест.	17-18
10	Електроприводи вентиляторів і помп. Повітряні і холодильні компресори. Інші електроприводи та офісне устаткування Електронагрівальне і холодильне устаткування Паронагрівальне Газонагрівальне устаткування.	19-21



11	Опис промислового підприємства і будівель. Виконання енергетичного аудиту. Рекомендації з енергозбереження. Перехресна перевірка енергозаощаджень. Заощадження первинних і вторинних енергоресурсів. Життєздатність проекту. Оцінка витрат.	22-24
----	---	-------

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки:

1. Енергозбереження в технологічних установках. Навчально-методичний посібник для студентів (денної і заочної форм навчання) / Укл.: Ю.Г. Качан, А.Г. Лохматов – Запоріжжя, 2010. – 118 с.

2. Основи енергозбереження. Конспект лекцій для студентів всіх форм навчання / Укл.: Ю.Г. Качан. – Запоріжжя: ЗДІА, 2002. – 184 с.

3. Методичне забезпечення лекційного курсу з дисципліни «Енергозбереження» для студентів 4 курсу / Ю. В. Олійник – Чернігів, 2006 – 133 с.

4. Енергозбереження в університетських містечках: Збірник задач для студ. вищих закл. освіти / К.Р. Сафуліна, А.Г. Колієнко, Р.Ю. Тормосов. – К. : ТОВ «Поліграф плюс», 2011.- 196 с.

5. Енергетичний аудит: Навчальний посібник / О.І.Соловей, В.П.Розен, Ю.Г.Лега,

О.О.Ситник, А.В.Чернявський, Г.В.Кубрака. – Черкаси: ЧДТУ, 2005. – 299 с.

Літературні джерела:

1. Закон України «Про енергозбереження». – Київ: «Голос України», 4 серпня 1994 р. ДСТУ 2339-94. Енергозбереження. Основні положення.- К.: Держстандарт України, 1994.- 4 с.

2. ДСТУ 2420-94. Енергозбереження. Терміни та визначення.- К.: Держстандарт України, 1994.- 8 с.

3. Концептуальні засади ефективного функціонування енергетично незалежних сільських територій [Текст] / І. О. Яснолоб, Т. О. Чайка, О. О. Горб, Я. В. Радіонова // Економіка АПК. - 2019. - № 3. - С. 115-122.

4. Дорошенко, В. М. Економічний потенціал енергозбереження: сутність, структура та методи оцінки [Текст] / В. М. Дорошенко // Формування ринкових відносин в Україні. - 2019. - № 2. - С. 88-94.

5. Зеленко, В. А. Проблема енергоефективності у моделі сталого розвитку України: досвід ЄС [Текст] / В. А. Зеленко, Я. І. Ференчак, Н. М. Зеленко // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. - 2019. - № 1. - С. 18-23.

6. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України / Ковалко М.П., Денисюк С.П.; - Київ: УЕЗ, 1998. – 512 с.

7. Звіт щодо проведення енергетичного аудиту підприємства / Праховник А.В., Прокопенко В.В., Іншеков Є.М., Розумовський О.В., Свистунов В.Л., Овдiєнко О.В., Кульбачний П.В., Чернявський О.В.; Нац.техн.ун-т України "Київ.політехн.ін-т". – Київ, 2000. – 53 с. - Деп. у ДНТБ України 27.04.2000, № 100.

7. Енергетичний менеджмент / А.В.Праховник, А.І.Соловей, В.В.Прокопенко та ін. – Київ: ІІ НТУУ «КПІ», 2001. – 472 с.

8. В.В.Прокопенко, О.В.Овдiєнко, П.В.Кульбачний Енергетичний баланс як складова частина енергоаудиту. – У кн.: Управління енерговикористанням: Збірник доповідей. Київ, 2002, с. 131-136.



ОЦІНЮВАННЯ

Тестування за теоретичним матеріалом модуля №1 (4 тести *10 балів) - **40 балів**.

Тестування за теоретичним матеріалом модуля №2 (3 тести *10 балів) - **30 балів**.

Штрафні санкції – у випадку проходження тестування після завершення курсу навчання, максимальна сума балів за тести модуля №1 – **35 балів**, за тести модуля №2 – **25 балів**.

Студенти, які не виконали умов допуску (усіх індивідуальних практичних завдань та тестування з двох змістовних модулів), є **недопущеними до іспиту**. Студенти, які набрали **менше 60 балів**, отримують оцінку **незадовільно**.

Всі інші отримують відповідну суму балів.

Підсумковий контроль представляє собою тестові завдання з 20 питань. Максимальна кількість балів за тест – 30.

Відповіді на перші 10 питань оцінюються загальною кількістю 10 балів (1 вірна відповідь 1 бал) інші 10 - оцінюються загальною кількістю 20 балів (1 вірна відповідь 2 бали).

Студенти, яких не задовольняє підсумкова рейтингова оцінка, можуть її покращити шляхом здачі підсумкового тестового завдання, яке включає у себе, як теоретичні, так і практичні завдання.

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Відвідування лекцій, практичних занять та консультацій не оцінюється. Однак, студентам рекомендується їх відвідувати, оскільки на них викладаються теоретичний та практичний матеріали; розвиваються навички, необхідні для виконання індивідуальних практичних завдань.

При вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»

https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.