4. modul
Távhűtés

A SHaKE távfűtési és -hűtési rendszerekről szóló oktatási csomag része

KÉRDÉSBANK

Mérnöki gyakorlat oktatáshoz és gyakorlatias ismeretszerzéshez

Fejlesztő intézmény: Universitat Jaume I de Castellón
Erasmus+ KA220-HED Együttműködési Partnerségek a Felsőoktatásban Verzió: 1.1
Dátum: 2026. május

https://www.shakeproject-dhc.eu/

ÖNTANULÁS

Válaszoljon legalább öt, Ön által választott kérdésre minden részben, indokolja meg a válaszokat, és magyarázza el, hogy miért helyes a válasz. (Mindegyik részből öt kérdés megválaszolása kötelező)

1. Távhűtési rendszerek és hőszivattyúk

1. Határozza meg a fűtés és hűtés alapelveit, és adjon példákat azok alkalmazására.
2. Magyarázza el a hőszivattyúk működését, és különböztesse meg őket a hűtőberendezésektől!
3. Mit jelent az egyidejű fűtés és hűtés (SHC) a távfűtési hálózatokban? Adjon példákat!
4. Írja le a hőszivattyúk szerepét a hő- és hőszivattyúkban (SHC), és hogy az inverteres vezérlésű kompresszorok hogyan befolyásolják a teljesítményt.
5. Magyarázza el az SHC-rendszerek kerületi hálózatokba való integrálásának előnyeit és kihívásait.
6. Mi a különbség a megfordítható és a nem megfordítható hőszivattyúk között?
7. Azonosítsa az egyidejű fűtési és hűtési (SHC) rendszer kulcsfontosságú alkotóelemeit.
8. Beszéljék meg az SHC rendszerek előnyeit energia, gazdaságosság és rugalmasság szempontjából.
9. Magyarázza el az SHC rendszerek tervezésével kapcsolatos kihívásokat.
10. Mutasson be példákat tipikus önálló épületgépészeti alkalmazásokra vegyes használatú városi vagy ipari területeken.
11. Milyen jövőbeli trendek várhatók a SHC rendszerekben és a távhűtési hálózatokban?

2. Hűtési technológiák és abszorpciós rendszerek

1. Definiálja, mi a hűtőberendezés, és magyarázza el a működési elvét.
2. Tegyen különbséget a léghűtéses és a vízhűtéses folyadékhűtők között. Ismertesse előnyeiket és hátrányaikat.
3. Rajzoljon egy vízhűtéses hűtőrendszer alapvető rajzát, és magyarázza el a hőáramlást.
4. Melyek a hűtőknél használt tipikus hatékonysági mérőszámok? Definiálja az EER és a SEER értékeket.
5. Magyarázza el a hűtőtornyok működését és szerepét a vízhűtéses rendszerekben.
6. Sorolja fel a hűtőberendezések főbb alkalmazási területeit az iparban és az épületekben.
7. Írja le egy abszorpciós hűtőgép működését.
8. Hasonlítsa össze a gőzkompressziós és a gőzabszorpciós hűtési technológiákat.
9. Nevezze meg az abszorpciós hűtőrendszer főbb alkotóelemeit, és magyarázza el azok funkcióját.
10. Különbséget kell tenni az NH_3-H_2O és a LiBr -H_2O abszorpciós rendszerek között. Hol használják az egyes rendszereket?
11. Milyen előnyei és hátrányai vannak az abszorpciós rendszereknek?
12. Definiálja az abszorpciós gépek COP-ját, és magyarázza el, miben különbözik a kompressziós rendszerektől.

3. Hűtőközegek

1. Definiálja a hűtőközeg fogalmát, és különböztesse meg az elsődleges és a másodlagos hűtőközegeket.
2. Magyarázza el a hűtőközegek tiszta, azeotrop és zeotrop csoportosítását.
3. Mutassa be a hűtőközegek négy generációját és azok időbeli fejlődését.
4. Hasonlítsa össze a HFC-ket, a HFO-kat és a természetes hűtőközegeket környezeti hatásuk szempontjából.

5. Mi a GWP? Miért fontos a hűtőközegek kiválasztásakor?
6. Definiálja a TEWI-t és az LCCP-t. Hogyan segítenek ezek a környezeti teljesítmény értékelésében?
7. Mi a TFA, és hogyan keletkezik bizonyos hűtőközegekből? Miért aggasztó?
8. Definiálja a PFAS-t, és ismertesse relevanciáját a hűtőközegek kontextusában.
9. Sorolja fel a főbb természetes hűtőközegeket, és ismertesse mindegyik előnyeit és hátrányait.
10. Írja le a hűtőközegek ASHRAE 34 szerinti biztonsági besorolását.
11. Magyarázza el, hogy a hűtőközeg tulajdonságai, mint például a viszkozitás, a hővezető képesség és a forráspont, hogyan befolyásolják a rendszer tervezését.

4. Hőszivattyúk, konfigurációk és integráció

1. Milyen tényezőket kell figyelembe venni hőszivattyú kiválasztásakor távfűtési vagy hűtési alkalmazásokhoz?
2. Magyarázza el, hogyan befolyásolják az üzemi hőmérsékletek a hőszivattyú COP-értékét.
3. Írja le a hőszivattyúk DHN-be és DCN-be való integrációjának különböző konfigurációit.
4. Adjon példákat egyidejű fűtési és hűtési alkalmazásokra hőmérséklet-tartományokkal és technológiákkal.
5. Beszéljen a hőforrás és a hőelnyelő közötti hőmérsékletkülönbség energiahatékonyságra gyakorolt hatásáról.
6. Hogyan befolyásolja a hőszivattyú teljesítményét a TES vagy CHP rendszerekkel való integráció?
7. Hasonlítsa össze a hőszivattyúk és a fosszilis tüzelésű kazánok környezeti hatásait.
8. Hogyan lehet a hulladékhőt és a megújuló hőt felhasználni a hőszivattyúk hatékonyságának növelésére?
9. Írja le az ejektorok hőszivattyúkkal kombinált használatának előnyeit és korlátait.
10. Magyarázza el a kombinált COP fogalmát és jelentőségét az egyidejű fűtés és hűtés során.

5. Termikus energiatárolás és hibrid rendszerek

1. Definiálja a hőenergia-tárolást (TES), és magyarázza el a szerepét a távhűtésben.
2. Mutasson különbséget az érzékelhető hő, a látens hő és a termokémiai TES rendszerek között.
3. Milyen előnyei és hátrányai vannak a látens hőtároló rendszereknek?
4. Magyarázza el, hogyan járulhat hozzá a TES a csúcsterhelés eltolódásához a hűtőrendszerekben.
5. Írja le a TES tartályok integrálását a távhűtési hálózatokba.
6. Sorolja fel azokat a főbb alkalmazási területeket, ahol a TES különösen előnyös.
7. Milyen paraméterek határozzák meg a TES rendszerek újratöltési és kisütési hatékonyságát?
8. Magyarázza el, hogyan növelheti a gőzkompressziós és abszorpciós rendszerek kombinálása a rendszer teljes hatékonyságát.
9. Írja le a mechanikus és az abszorpciós rendszerek kaszkád kondenzátorkapcsolatának koncepcióját.
10. Melyek a hibrid hűtőrendszerek fő előnyei és kihívásai?

ÉRTÉKELÉS

1. Távhűtési rendszerek és hőszivattyúk

Kvíz (1 perc)

Igaz vagy hamis: A hőszivattyúk képesek egyszerre fűtésre és hűtésre is.

Mit jelent az SHC a távenergia-rendszerekben?

Az alábbiak közül melyik NEM tartozik az SHC rendszerek előnyei közé?

a) Nagyobb energiahatékonyság

b) Fokozott fosszilis tüzelőanyag-felhasználás

c) Alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátás

d) Infrastruktúra-megosztás

Projektprezentáció (2 perc)

Cím: Egyidejű fűtés és hűtés vegyes funkciójú épületekben

Útmutató:

1. Elemezzen egy hipotetikus városi épülettömböt irodákkal és lakóépületekkel.
2. Tervezzen egy hőszivattyúkat használó megoldást.

Záró feladat (műszaki jelentés + elemzés) (2 perc)

Feladat: Tekintettel egy kórház fűtési és hűtési igénygörbéire, tervezzen meg egy önálló távfűtési rendszert:

Tartalom:

1. Válassza ki a megfelelő hőszivattyú-konfigurációt.
2. Elemezzene a hőmérsékleti szinteket és a COP-értéket.

2. Hűtési technológiák és abszorpciós rendszerek

Kvíz (1 perc)

Mi a fő különbség a vízhűtéses és a léghűtéses hűtők között?

Milyen típusú hűtőberendezés a jobb nagyméretű ipari alkalmazásokhoz?

Mit mér a SEER?

Az abszorpciós rendszerek _____ elektromos áram helyett _____-t használnak a ciklus meghajtásához.

Projektprezentáció (2 perc)

Cím: Hűtési stratégia adatközpontokhoz

Útmutató:

1. Hasonlítsa össze a gőzkompressziós hűtők és az abszorpciós hűtők használatát.

Záró feladat (tervezési feladat) (2 perc)

Feladat: Tervezzen és hasonlítson össze két, Ön által választott hűtési rendszert egy egyetemi épülethez:

3. Hűtőközegek

Kvíz (1 perc)

Melyik környezeti mutató kombinálja a közvetlen és közvetett kibocsátásokat?

Igaz vagy hamis: A zeotrop keverékek állandó hőmérsékleten forrnak és kondenzálódnak.

Projektbemutató (2 perc)

Cím: Hűtőközeg kiválasztása távhűtési rendszerhez

Útmutató:

1. Elemezzene a hűtőközeg-választékot (HFC-k, HFO-k, természetes hűtőközegek).
2. Hasonlítsa össze a környezeti hatásokat (GWP, TEWI).
3. Tartsa be a biztonsági előírásokat és a szabályozásokat (ASHRAE besorolás).

Záró feladat (összehasonlító értékelés) (2 perc)

Feladat: Összehasonlító életciklus-elemzés (LCA) készítése egy HFO-alapú hűtőrendszer és egy természetes hűtőközeges (pl. CO_2) rendszer között.

4. Hőszivattyú integráció és konfigurációk

Kvíz (1 perc)

Mit jelent a COP?

Mi történik a COP-val, ha a hőnyelő és a hőforrás közötti hőmérséklet-különbség megnő?

Nevezzen meg egy megújuló energiaforrást, amely hőszivattyú működtetésére használható.

Projektprezentáció (2 perc)

Cím: Hőszivattyúk intelligens integrációja ipari területen

Útmutató:

- Javaslatot kell tenni egy elrendezésre, amely egy vegyes ipari-lakóövezetben a hőszivattyúkat a központi fűtéshez/hálózathoz csatlakoztatja.

Záró feladat (elemzési feladat) (2 perc)

Feladat: Elemezze három, Ön által választott hőszivattyú-konfiguráció energiahatékonyságát.

5. Termikus energiatárolás és hibrid rendszerek

Kvíz (1 perc)

Melyek a TES rendszerek három típusa?

Mitől függ a látens hőtárolás?

Melyik paramétert veszi figyelembe a SEER, amit az EER nem?

Projektprezentáció (2 perc)

Cím: Csúcsterhelés-kezelés TES-sel egy távhűtőműben

Útmutató:

1. Elemezze a hűtési igény változását egy 24 órás cikluson keresztül.
2. Tervezzen TES stratégiát hűtött víz és jégtartályok felhasználásával.
3. Szimulálja a csúcsterhelés-csökkentés és a tarifamegtakarításokat.
4. Értékelje a környezeti és gazdasági hatásokat.

Záró feladat (tervezés és elemzés) (2 perc)

Feladat: Gőzkompressziós hűtőket és abszorpciós hűtést kombináló hibrid rendszer tervezése és elemzése.

ÉRTÉKELÉSI MEGOLDÁSOK

4.1. Távhűtési rendszerek és hőszivattyúk

Kvíz (1 perc)

Igaz vagy hamis: A hőszivattyúk képesek egyszerre fűtésre és hűtésre is működni. **Igaz**

Mit jelent az SHC a távenergia-rendszerekben?

Egyidejű fűtés és hűtés

Az alábbiak közül melyik NEM tartozik az SHC rendszerek előnyei közé?

a) Nagyobb energiahatékonyság

b) Fokozott fosszilis tüzelőanyag-felhasználás

c) Alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátás

d) Infrastruktúra-megosztás

4.2. Hűtési technológiák és abszorpciós rendszerek

Kvíz (1 perc)

Mi a fő különbség a vízhűtéses és a léghűtéses hűtők között?

A vízhűtéses hűtők egy vízhurkon keresztül egy hűtőtoronyba vagy folyadékhűtőbe vezetik le a hőt, így nagyobb termodinamikai hatásfokot érnek el. A léghűtéses hűtők mechanikus ventilátorok segítségével közvetlenül a környezeti levegőbe vezetik le a hőt, ami egyszerűbbé teszi a telepítésüket, de magas környezeti hőmérsékleten kevésbé hatékonyak.

Milyen típusú hűtőberendezés a jobb nagyméretű ipari alkalmazásokhoz?

Vízhűtéses centrifugális hűtők, hatalmas hűtőkapacitásuknak és részleges terhelés melletti kiváló hatásfoknak köszönhetően.

Mit mér a SEER?

Szezonális energiahatékonysági mutató. Egy rendszer hűtési hatékonyságát méri egy teljes szezonban, figyelembe véve a valós kültéri hőmérséklet-ingadozásokat és a részleges terheléses működést.

Az abszorpciós rendszerek **hőenergiát használnak** a ciklus meghajtásához elektromos áram helyett.

4.3. Hűtőközegek

Kvíz (1 perc)

Melyik környezeti mutató kombinálja a közvetlen és közvetett kibocsátásokat?

TEWI

Igaz vagy hamis: A zeotrop keverékek állandó hőmérsékleten forrnak és kondenzálódnak. **Hamis**

4.4. Hőszivattyú integráció és konfigurációk

Kvíz (1 perc)

Mit jelent a COP?

Teljesítmény-együttható

Mi történik a COP-val, ha a nyelő és a forrás közötti hőmérséklet-különbség megnő?

Csökken. A nagyobb hőmérsékletkülönbség miatt a kompresszornak több mechanikai munkát kell végeznie ugyanazon hőmennyiség mozgatásához.

Nevezzen meg egy megújuló energiaforrást, amely hőszivattyú működtetésére használható.

Geotermikus energia (talajból származó), aerotermikus energia (környezeti levegő) vagy napenergia.

4.5. Hőenergia-tároló és hibrid rendszerek

Kvíz (1 perc)

Melyek a TES rendszerek három típusa?

Szenzibilis hőtárolás (pl. víztartályok, földalatti víztartó rétegek).

Látens hőtárolás (pl. jégtárolás, fázisváltó anyagok).

Termokémiai hőtárolás (pl. kémiai kötések, adszorpciós folyamatok).

Mitől függ a látens hőtárolás?

Egy közeg (fázisváltó anyagok - PCM-ek) fázisváltozásán alapul, például a szilárd halmazállapotból folyékony halmazállapotba (jégből vízbe) való átmeneten, amely állandó hőmérsékleten nagy mennyiségű hőenergiát nyel el vagy szabadít fel.

Melyik paramétert veszi figyelembe a SEER, amit az EER nem?

A kültéri hőmérsékletek szezonális változásai és a részleges terheléses üzem hatékonyságra gyakorolt hatásai egész évben (míg az EER-t egyetlen, rögzített csúcshőmérséklet és teljes terhelés alapján számítják ki).