

## Záróvizsga kérdéssor

Tantárgycsoport neve: **Klíma- és légtechnika**

Neptun kódja: ZVEGEÉEBKLL

Kreditértéke: 11

Tantárgycsoportba sorolt tantárgyak:

- **Klímatechnika** (BMEGEÉEBX6B)
- **Hűtés- és légtechnika** (BMEGEÉEBX6C)

Képzések:

- Gépészmérnöki alapképzési szak (2N-AG0-2017)
- Energetikai mérnöki alapképzési szak (2N-AE0-2017)

Specializációk:

- Épületgépészet specializáció
- Épületenergetika specializáció

Tantárgyfelelősök:

- Dr. Goda Róbert, goda.robort@edu.bme.hu, ÉPGET, GPK
- Vörösne Dr. Leitner Anita, vorosne.leitner.anita@gpk.bme.hu, ÉPGET, GPK

A tantárgyak hatályos adatlapját a Gépészmérnöki Kar Oktatási Portálján tekintheti meg.

<https://oktatas.gpk.bme.hu/>

A vizsgafelkészülés előtt a kérdéssor időbeli hatályát mindig ellenőrizze az edu.gpk.bme.hu oldalon!

**Érvényes: 2023. május 26-tól**

*Vörösne Dr. Leitner Anita s.k.*  
egyetemi docens

*Dr. Goda Róbert s.k.*  
adjunktus

## Klímatechnika

- 1) Klímatechnikai alapfogalmak (klimatizálás feladata, klímaközpont-levegőkezelő központ, tartózkodási zóna, LVR)
- 2) Klímatechnikai rendszerek csoportosítása a kiszolgált tér jellege, a klimatizálás célja, illetve a klímaberendezés elhelyezése szerint
- 3) Klímatechnikai rendszerek csoportosítása hőhordozó közeg szerint
- 4) Komfortelméleti alapfogalmak (komforttér, hőkörnyezet, belső levegőminőség)
- 5) A nedves levegő állapotjelzői (száraz, nedves, illetve harmatponti hőmérséklet, abszolút és relatív nedvességtartalom, parciális vízgőznyomás, entalpia)
- 6) Mollier féle h-x diagram felépítése és jellegzetes vonalai (állandó hőmérséklet, abszolút nedvességtartalom, illetve entalpia vonalak, relatív nedvességtartalom görbék)
- 7) Mollier féle h-x diagram jellegzetes területei, a komfort klimatizálás jellegzetes területének kijelölése (minimum és maximum belső hőmérséklet, minimum és maximum relatív nedvességtartalom, harmatponti hőmérséklet szerepe)
- 8) Zárt komforttér eredő hő- és nedvességterhelésének meghatározása
- 9) FAN COIL berendezések jellemzői és alkalmazása
- 10) SPLIT és MULTISPLIT berendezések jellemzői és alkalmazása
- 11) Helyiség megjelenítése a h-x diagramban (belső légállapot meghatározása, irányjelző értelmezése, számítása és szerkesztése)
- 12) Átmeneti állapot megjelenítése a h-x diagramban
- 13) Szellőző levegő térfogatáramnak meghatározása, frisslevegő igény szerepe
- 14) Frisslevegő igény meghatározásának módszerei
- 15) Levegő keverése levegővel: alapegyenletek, ábrázolás a h-x diagramban, mérlegszabály
- 16) Levegőkezelő központ (LKK) alapelemei, azok legfontosabb jellemzői
- 17) Frisslevegős klímaközpont adiabatikus nedvesítéssel (kapcsolási rajz, téli -nyári h-x diagram, teljesítmény- és pótvízigény)
- 18) Előkeveréses klímaközpont adiabatikus nedvesítéssel (kapcsolási rajz, téli -nyári h-x diagram, teljesítmény- és pótvízigény)
- 19) Frisslevegős klímaközpont gőzbeporlasztással (kapcsolási rajz, téli -nyári h-x diagram, teljesítmény- és pótvízigény)
- 20) Előkeveréses klímaközpont gőzbeporlasztással (kapcsolási rajz, téli -nyári h-x diagram, teljesítmény- és pótvízigény)
- 21) Hővisszanyerők a klímatechnikában (alaptípusok és jellemzőik)
- 22) Hővisszanyerés ábrázolása a h-x diagramban, megvalósulási fok
- 23) Hőszivattyú alaptípusok, levegő-víz hőszivattyú működése és alkalmazása

## Hűtés- és légtechnika

- 24) Légtechnikai rendszerek általános felépítése. Szellőzéstechnikai rendszerek, berendezések és működési elvük. Kapcsolási vázlatok.
- 25) ADPI és DIN huzatkritériumok és alkalmazásuk a méretezések során.
- 26) Szellőző levegő térfogatáramának meghatározása állandó üzemre, mesterséges szellőzés-kor, hőterhelésre, nedvességterhelésre, szennyezőanyag koncentrációra.
- 27) Helyiségek légvezetési rendszerei és számíthatóságukhoz szükséges összefüggések.

- 28) Légvezetési rendszerek (LVR) csoportosítása. A LVR definíciója. A dugattyúhatás-szerű (kiszorításos) LVR bemutatása, vázlatrajzzal. Jellemzőik, befűvőelemeik, alkalmazási területük.
- 29) Az érintőleges, a diffúz és a mikroklíma légvezetési rendszerek bemutatása, vázlatrajzzal. Jellemzésük, jellegzetes befűvőelemeik ismertetése. A rövidre zárás jelensége és elkerülése. Alkalmazási területük.
- 30) Az elárasztásos LVR működésének bemutatása vázlatrajzzal. Definíciója, jellemzői, működési feltételek, alkalmazási területek.
- 31) Légvezetési rendszerek és az ArT-szám kapcsolata.
- 32) Légtechnikai rendszerek komplex méretezésének fázisai.
- 33) Egyenes légcsatorna súrlódási nyomásvesztésének számítása. A csősúrlódási tényező meghatározása számítással (lamináris áramlás és turbulens áramlás: hidraulikusan sima csőfal esetén)
- 34) Az egyenértékű átmérő definiálása. A számításra szolgáló összefüggés elemzése.
- 35) Légcsatorna hálózat áramlástan mértezése sebességfelvétel alapján, illetve állandó fajlagos nyomásesésre.
- 36) Légcsatorna hálózat áramlástan mértezése statikus nyomásvisszanyerésre.
- 37) Hirtelen keresztmetszet változás ellenállás tényezőjének számítása.
- 38) Nyomásviszonyok a diffúzorban. A diffúzor ellenállás tényezőjének számítása.
- 39) Konfúzor ellenállásának számítása. Nyomásdiagram felrajzolása a konfúzorra.
- 40) Ívek és könyökidomok ellenállásának számítása. A szekunder áramlás hatása. Optimális könyökidom kialakítás.
- 41) Anemosztátok és elszívó rácsok ellenállásának számítása.
- 42) Áramlategyesítő idomok méretezése:  $u_0 = u_0'$  esetre.
- 43) Áramlat szétválasztó idomok méretezése:  $u_i = u_i'$  esetre.
- 44) Nyomásdiagram szerkesztése adott légcsatorna hálózatra, jellemző metszések számítása.
- 45) Az össz- és statikus nyomásemelés számítása csak szívó oldallal, csak nyomóoldallal, mindkét oldallal rendelkező ventilátoroknál. Az ablak ventilátor össz- és statikusnyomás emelése.
- 46) Ventilátor kiválasztás szempontjai és menete. Re-szám korlátozó hatása.
- 47) A ventilátor  $D = \text{áll.}$  és  $n = \text{áll.}$  görbéi és egyenletei.
- 48) Az affin-parabola szerepe a légtechnikai méretezésben. Kisminta törvények és összefüggésük a ventilátor teljesítmény szükségletének meghatározásával.
- 49) Ventilátorok soros és párhuzamos kapcsolása. Eltérő jelleggörbéjű ventilátorok párhuzamos kapcsolása. Szállított térfogatáram meghatározása.
- 50) Eltérő jelleggörbéjű ventilátorok átkötő szakaszos üzeme. Szállított térfogat arányok számítása.
- 51) Ventilátor illesztése a tervezett légtechnikai rendszerhez. Szabályozás fojtással és „bypass”-szal. Hatásvázlat a pö-Vö síkon.
- 52) Köd képződése, ködtelenítő berendezés elvi vázlata, méretezése nyári recirkulációs esetre.
- 53) Ködtelenítés módjai. Ködtelenítő berendezés elvi vázlata, méretezése téli állapotra.
- 54) Ködtelenítő berendezés szabályozása. A szabályozás elvi vázlata.
- 55) Ködtelenítő és légfűtő berendezés gyűjtő légcsatornáinak hőtechnikai méretezése.
- 56) Légfűtő berendezés. Központi légfűtő berendezés működése, folyamatábra h-x diagramban.
- 57) Légfűtő berendezés szabályozása. A beavatkozók működése, szabályozási karakterisztikák. Energiatakarékos légfűtés tervezése.
- 58) Alapfűtéssel ellátott légfűtő berendezés tervezése, szabályozása fokozott légújítással, folyamatábra a h-x diagramban. Terhelési diagramok.
- 59) Termoventilátor kialakítása, beépítése, méretezése. Gőzfűtésű termoventilátorok szabályozása.

- 60) Szellőztető berendezések alkalmazása, fajtái, méretezése folyamatos üzemre. Nyomásdiagramok.
- 61) Szellőztető berendezés méretezése kvázi stacioner esetre, szellőző levegő térfogatáramának és szennyezőanyag koncentrációjának meghatározása a térben.
- 62) Természetes szellőzés alkalmazása, fajtái, méretezésének alapjai.
- 63) Szélhatáson alapuló természetes szellőzés méretezése.
- 64) Gravitációs hatáson alapuló természetes szellőzés méretezése. Semleges zóna és helyzete.
- 65) Lakóépületek gravitációs szellőzésének méretezése. Nyomásdiagramok.
- 66) A hűtés: feladata. Természetes, mesterséges hűtés. Hűtőkörfolyamat.
- 67) Egyfokozatú, gőznemű, hűtőközegű kompresszoros hűtőberendezés méretezése adott külső feltételekre.
- 68) Egyfokozatú kompresszoros hűtőberendezés alkalmazási korlátai
- 69) Utóhűtés szerep
- 70) Belsőhőcserélő szerepe.
- 71) Kiegészítő elemek a hűtőberendezésben
- 72) Csővezetékek méretezése
- 73) Abszorpciós hűtőberendezés működési elve, energiamérleg.
- 74) Közvetlen, közvetett hűtési rendszerek
- 75) Kétfokozatú kompresszoros hűtőkörfolyamatok, Kompound, kázkád kapcsolás, előnyök, hátrányok

