

## Záróvizsga kérdéssor

Tantárgycsoport neve: **Klíma- és légtechnika**

Neptun kódja: ZVEGEÉEBKLL

Kreditértéke: 11

Tantárgycsoportba sorolt tantárgy(ak):

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

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

Specializáció(k): Épületgépészet specializáció, Épületenergetika specializáció

Tantárgyfelelős(ök):

- Dr. Goda Róbert, goda.robert@edu.bme.hu, ÉPGET, GPK
- Dr. Kassai Miklós, kassai.miklos@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: 2021. szeptember 1. és 2022. január 31. között**

*Dr. Kassai Miklós s.k.*

egyetemi docens

*Dr. Goda Róbert s.k.*

egyetemi adjunktus

## Klímatechnika

- I. Klímatechnikai alapfogalmak, méretezési alapadatok (külső, belső).
- II. Komfortkövetelmények MSZ CR 1752.
- III. A nedves levegő állapotjelzői, számításuk.
- IV. A h-x diagramban a lépték, t és h állandó vonalak a telítetlen mezőben.
- V.  $\phi$  = áll. vonalak helyzete, peremlépték, t állandó vonalak a túltelített mezőben
- VI. Levegő keverése levegővel.
- VII. Levegő keverése vízzel vagy vízgőzzel.
- VIII. Zárt tér eredő hő- és nedvességterhelése télen.
- IX. Zárt tér eredő hő- és nedvességterhelése nyáron, naplég hőmérséklet.
- X. Az állapotváltozás irányjelzőjének és a szellőzőlevegő térfogatáramának meghatározása.
- XI. A frisslevegő igény méretezése.
- XII. A levegő fűtése.
- XIII. A levegő hűtése.
- XIV. A nedves hőcserélő, a nedves hőcsere jellegzetes esetei.
- XV. Frisslevegős levegőkezelő központ adiabatikus nedvesítéssel.
- XVI. Frisslevegős levegőkezelő központ gőzbeporlasztással.
- XVII. Előkeveréses központ adiabatikus nedvesítéssel, visszakeverés az előfűtő után.
- XVIII. Előkeveréses központ adiabatikus nedvesítéssel, visszakeverés az előfűtő előtt.
- XIX. Utókeveréses központ adiabatikus nedvesítéssel.
- XX. Klímaközpontok fagyvédelme.
- XXI. SPLIT, MULTI SPLIT, VRV-VRF rendszerek.
- XXII. Zónás klímatechnikai rendszerek
- XXIII. Változó levegő térfogatáramú rendszerek
- XXIV. Klímakonvektorok, klímagerendák és hűtőmennyezetek.
- XXV. Hővisszanyerők alkalmazása a klímatechnikában.
- XXVI. Klímaközpont hideg és melegenergia ellátása – kapcsolás.

## Hűtés- és légtechnika

- I. Légtechnikai rendszerek általános felépítése. Szellőzőtechnikai rendszerek, berendezések és működési elvük. Kapcsolási vázlatok.
- II. ADPI és DIN huzatkritériumok és alkalmazásuk a méretezések során.
- III. Szellőző levegő térfogatáramának meghatározása állandó üzemre, mesterséges szellőzés-kor, hőterhelésre, nedvességterhelésre, szennyezőanyag koncentrációra.
- IV. Helyiségek légvezetési rendszerei és számíthatóságukhoz szükséges összefüggések.
- V. Légvezetési rendszerek (LVR) csoportosítása. A LVR definíciója. A dugattyúhatás-szerű (kiszorításos) LVR bemutatása, vázlatrajzzal. Jellemzőik, befúvóelemeik, alkalmazási területük.
- VI. Az érintőleges, a diffúz és a mikroklima légvezetési rendszerek bemutatása, vázlatrajzzal. Jellemzésük, jellegzetes befúvóelemeik ismertetése. A rövidre zárás jelensége és elkerülése. Alkalmazási területük.
- VII. Az elárasztásos LVR működésének bemutatása vázlatrajzzal. Definíciója, jellemzői, működési feltételek, alkalmazási területek.
- VIII. Légvezetési rendszerek és az ArT-szám kapcsolata.
- IX. Légtechnikai rendszerek komplex méretezésének fázisai.

- X. Egyenes légszatórna súrlódási nyomásveszteségének számítása. A csősúrlódási tényező meghatározása számítással (lamináris áramlás és turbulens áramlás: hidraulikusan sima csőfal esetén)
- XI. Az egyenértékű átmérő definiálása. A számításra szolgáló összefüggés elemzése.
- XII. Légszatórna hálózat áramlástan méretezése sebességfelvétel alapján, illetve állandó fajlagos nyomásesésre.
- XIII. Légszatórna hálózat áramlástan méretezése statikus nyomásviszanyerésére.
- XIV. Hirtelen keresztmetszet változás ellenállás tényezőjének számítása.
- XV. Nyomásviszonyok a diffúzorban. A diffúzor ellenállás tényezőjének számítása.
- XVI. Konfúzor ellenállásának számítása. Nyomásdiagram felrajzolása a konfúzorra.
- XVII. Ívek és könyökidomok ellenállásának számítása. A szekunder áramlás hatása. Optimális könyökidom kialakítás.
- XVIII. Anemosztátok és elszívó rácsok ellenállásának számítása.
- XIX. Áramlategyesítő idomok méretezése:  $u_0 = u_0'$  esetre.
- XX. Áramlat szétválasztó idomok méretezése:  $u_i = u_i'$  esetre.
- XXI. Nyomásdiagram szerkesztése adott légszatórna hálózatra, jellemző metszések számítása.
- XXII. Az össz- és statikus nyomásemelés számítása csak szívó oldallal, csak nyomóoldallal, mindkét oldallal rendelkező ventilátoroknál. Az ablak ventilátor össz- és statikusnyomás emelése.
- XXIII. Ventilátor kiválasztás szempontjai és menete. Re-szám korlátozó hatása.
- XXIV. A ventilátor  $D = \text{áll.}$  és  $n = \text{áll.}$  görbéi és egyenletei.
- XXV. Az affin-parabola szerepe a légtechnikai méretezésben. Kisminta törvények és összefüggésük a ventilátor teljesítmény szükségletének meghatározásával.
- XXVI. Ventilátorok soros és párhuzamos kapcsolása. Eltérő jelleggörbéjű ventilátorok párhuzamos kapcsolása. Szállított térfogatáram meghatározása.
- XXVII. Eltérő jelleggörbéjű ventilátorok átkötő szakaszos üzeme. Szállított térfogat arányok számítása.
- XXVIII. Ventilátor illesztése a tervezett légtechnikai rendszerhez. Szabályozás fojtással és „bypass”-szal. Hatásvázlat a pö-Vö síkon.
- XXIX. Köd képződése, ködtelenítő berendezés elvi vázlata, méretezése nyári recirkulációs esetre.
- XXX. Ködtelenítés módjai. Ködtelenítő berendezés elvi vázlata, méretezése téli állapotra.
- XXXI. Ködtelenítő berendezés szabályozása. A szabályozás elvi vázlata.
- XXXII. Ködtelenítő és légfűtő berendezés gyűjtő légszatórnáinak hőtechnikai méretezése.
- XXXIII. Légfűtő berendezés. Központi légfűtő berendezés működése, folyamatára h-x diagramban.
- XXXIV. Légfűtő berendezés szabályozása. A beavatkozók működése, szabályozási karakterisztikák. Energiatakarékos légfűtés tervezése.
- XXXV. Alapfűtéssel ellátott légfűtő berendezés tervezése, szabályozása fokozott légújítással, folyamatára a h-x diagramban. Terhelési diagramok.
- XXXVI. Termoventilátor kialakítása, beépítése, méretezése. Gözfűtésű termoventilátorok szabályozása.
- XXXVII. Szellőztető berendezések alkalmazása, fajtái, méretezése folyamatos üzemre. Nyomásdiagramok.
- XXXVIII. Szellőztető berendezés méretezése kvázi stationer esetre, szellőző levegő térfogatáramának és szennyezőanyag koncentrációjának meghatározása a térben.
- XXXIX. Természetes szellőzés alkalmazása, fajtái, méretezésének alapjai.
- XL. Szélhatáson alapuló természetes szellőzés méretezése.

- XLI. Gravitációs hatáson alapuló természetes szellőzés méretezése. Semleges zóna és helyzete.
- XLII. Lakóépületek gravitációs szellőzésének méretezése. Nyomásdiagramok.
- XLIII. A hűtés: feladata. Természetes, mesterséges hűtés. Hűtőkörfolyamat.
- XLIV. Egyfokozatú, gőznemű, hűtőközegű kompresszoros hűtőberendezés méretezése adott külső feltételekre.
- XLV. Egyfokozatú kompresszoros hűtőberendezés alkalmazási korlátai
- XLVI. Utóhűtés szerep
- XLVII. Belsőhőcserélő szerepe.
- XLVIII. Kiegészítő elemek a hűtőberendezésben
- XLIX. Csővezetékek méretezése
- L. Abszorpciós hűtőberendezés működési elve, energiamérleg.
- LI. Közvetlen, közvetett hűtési rendszerek
- LII. Kétfokozatú kompresszoros hűtőkörfolyamatok, Kompound, káskád kapcsolás, előnyök, hátrányok

