

Záróvizsga kérdéssor

Tantárgycsoport neve: **Tüzeléstechnika**

Neptun kódja: ZVEGEENNGTT

Kreditértéke: 9

Tantárgycsoportba sorolt tantárgyak:

- **Tüzeléstechnika** (BMEGEENNGTT)
- **Tüzelőberendezések és kazánok** (BMEGEENNGKA)

Képzés: Gépészmérnöki mesterképzési szak (2N-MG0-2019)

Specializáció: Hőerőgépek és berendezések specializáció

Tantárgyfelelősök:

- Dr. Józsa Viktor, jozsa@energia.bme.hu
Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék, Gépészmérnöki Kar
- Dr. Lezsovits Ferenc, lezsovits@energia.bme.hu
Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék, Gépészmérnöki Kar

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-től

Dr. Józsa Viktor s.k.
egyetemi docens

Dr. Lezsovits Ferenc s.k.
egyetemi docens

1871

Tüzeléstechnika (BMEGEENNGTT)

1. Szilárd tüzelőanyagok fajtái, jellemzőik, vizsgálatuk.
2. Folyékony tüzelőanyagok fajtái, jellemzőik, vizsgálatuk.
3. Gázalmazállapotú tüzelőanyagok, gyulladási határok, lángterjedési sebesség.
4. Égés belsőégésű motorban, gázturbinában, kazánban, fűtőérték mérése.
5. Sztöchiometriai számítások, Ostwald diagram, füstgáz entalpia-hőmérséklet diagramja, elméleti égési hőmérséklet.
6. Homogén, heterogén reakciók, reakciósebesség, gyulladási hőmérséklet, láncreakciók (égés, robbanás, detonáció).
7. Hőfejlődés-hőelvonás, gyulladási-, égési-, kialvási hőmérsékletek.
8. Légszennyező anyagok keletkezése tüzelésnél.
9. Előkevert gázláng, égési sebesség, lángfront vastagsága, lánghossz, légfeleslegtényező hatása a lánghosszra, lángalakra, turbulens gázlángok.
10. Szabad-, zárt sugár áramlás, ütköző-, befűjt sugarak, perdítő elemek, perdületes áramlás.
11. Gáztüzelés (előkevert gázégők kialakítása, injektoros égő méretezése, diffúziós, turbulens sugárzó gázégők), lángstabilitás, -stabilizálás, gázlángok jellemzőinek összehasonlítása.
12. Olajtüzelés (olajégő fajták, olajcsepp égése, porlasztás alapjai, segédközege-, nyomásos-, perdületes porlasztás, nyomásos, perdületes porlasztás lángalakjának összevetése), lánghosszúság változása kombinált égőknél.
13. Gázégők, olajégők felépítése, biztonsági elemek, lángörzés.
14. Rostélytüzelés (működés, méretezés, teljesítményszabályozás, gyakorlati megoldások, tűztér kialakítás).
15. Fluidizáció, égés, hőátadás fluid ágyban, Reh diagram, szemcseméret hatása, fluid tüzelés (gyakorlati megoldások, fluid ágy kialakítása, előnyök, hátrányok).
16. Szénporttüzelés (gyakorlati megoldások, szénőrlő rendszerek, előnyök, hátrányok), szénszemcse égése, szénőrlő berendezések, szénszárítás jelentősége, kialakítása.
17. Gázgenerátorok.
18. Tűztér feladata, kialakítása, égőelhelyezés, lángütközés, tűztér méretezés, lángsugárzás, hőfluxus eloszlás.
19. Égési zaj, rezgések.

Tüzelőberendezések és kazánok (BMEGEENNGKA)

1. Gőzkazánok alapvető jellemzői (fűtőfelületek szerepe, elrendezése; nyomás hatása a konstrukcióra; alapvető biztonsági berendezések; hatósági felügyelet), milyen feladatra milyen kazán lehet alkalmas.
2. Kazánok hatásfokának megállapítása (közvetlen, közvetett hatásfokmérés, egyes veszteségek terhelésfüggése).
3. Nagyvízterű gőzkazánok jellemzői (kialakítás: lángcső, fordulókamra, túlhevítő, vízhevítő, gőztisztaság biztosítása, lelúgozás, leiszapolás, kényes szerkezeti elemek); [füstgáz/vízoldali] hőmérséklet-hőáram diagram; üzemi tulajdonságok; alapvető szabályozások).
4. Vízcsöves kazánok jellemzői (kialakítás: tűztér, túlhevítők, vízhevítő, léghevítő, membránfal, fix pont elhelyezése); nyomás-fűtőfelület méretek, nyomás-kazánmagasság összefüggése; [füstgáz/vízoldali] hőmérséklet-hőáram diagram).
5. Elgőzölgés forrásokban, áramlási formák, hőátadás, kritikus hőfluxus (függése a hőáramsűrűségtől, gőztartalomtól), kritikus gőztartalom, (sima, huzagolt cső hatása).
6. Természetes cirkuláció jellemzői, alkalmazhatósága, csőkapcsolás, x , β , α , kapcsolatuk, keringési szám, minimális áramlási sebesség, áramlási modellek, súrlódási, geodetikus, gyorsulási nyomáskülönbségek számítása, egyszerű cirkulációs kör munkapontjának meghatározása, cirkulációs zavarok.
7. Kényszerített átáramlású kazánok alaptípusai (Sulzer, Benson, Ramzin). Benson kazán kialakításának változása (függőleges sorba kötött, csavart, huzagolt csöves megoldások). Csőmeghibásodás elkerülése, minimális tömegáramsűrűség biztosítása. Szuperkritikus nyomás hatása a hőátadásra, konstrukcióra. Részterhelés, egyvonalas csőkapcsolás (belső, szuperponált cirkuláció), Benson pont.
8. Kényszerített keringtetésű, átáramlású elgőzöltetők jelleggörbéje. Jelleggörbe stabilitását meghatározó paraméterek (tápvíz hőmérséklet, nyomás, csövek vonalvezetése), Schnackenberg szám, stabilitás javítása, pulzáció, elkerülése.
9. Túlhevítők: típusaik, elhelyezésük, méretezésük, jelleggörbéik, szabályozásuk (füstgáz-, vízoldali). Vízoldali áramlási egyenlőtlenségek, ezek hatása a gőzhőmérsékletre. Magnetit réteg kialakulása, szerepe.
10. Hőhasznosító kazánok: gázturbinás körfolyamatok hőhasznosító kazánjai (paraméterek, teljesítmény összefüggése, nyomásfokozatok száma, körfolyamat hatása a kazánra, függőleges, vízszintes elrendezés, védekezés rezgések ellen, elgőzöltető kialakítási lehetőségei, hőátadás jellege a fűtőfelületeken), egyéb hőhasznosító kazánok.
11. Utófűtő felületek: szerepük, hatásuk a kazánkonstrukcióra, vízhevítők (típusok, áramlás stabilitása), léghevítők (típusok, hőmérséklet-határok, Ljungström léghevítő jellegzetességei), kondenzációs fűtőfelületek.
12. Gőzkazánok szilárdsági kérdései: anyagjellemzők (szakító szilárdság, egyezményes folyáshatár, kúszási szilárdság, kúszás, ütőmunka, átmeneti hőmérséklet), igénybevételi kategóriák, megengedett feszültségek, hengeres övek számítása, hőfeszültségek (falvastagság [hőlokés, kvázistacioner-, egyensúlyi üzemiállapot], kerület mentén), feszültséggyűjtő helyek (furatok, ovalítás), szerkezeti elemek egymáshoz erősítése.