



Záróvizsga tárgyak Fenntarthatósági energetikai mérnöki MSc nappali és levelező F tanterv

A fenntarthatósági energetikai mérnöki MSc szak F tanterve esetében a záróvizsga a szakdolgozat bemutatásából és megvédéséből, valamint a specializációhoz kapcsolódó záróvizsga-tételek teljesítéséből áll.

A záróvizsga jegyének számítása a záróvizsga tárgyak számát figyelembe vevő – súlyozott átlaga az alábbiak szerint:

$$Z = (SZD + Z1 + Z2) / 3$$

A záróvizsga a diplomamunka védéséből és a tantervben előírt tárgyakból tett szóbeli vizsgákból áll (felkészülési idő tantárgyanként legalább 30 perc), amelyet a hallgatónak egy napon, folyamatosan kell letennie. Az első ismeretkör szakmai esettanulmányon alapuló komplex vizsga a villamosmérnöki szakmai ismeretekhez kapcsolódóan. A második ismeretkört a választott specializáció kötelező, valamint kötelezően választható tárgyai képezik.

A jelölt a vizsgát akkor kezdeni meg, ha a záróvizsga-bizottság diplomamunkáját legalább elégséges (2) minősítéssel elfogadta. Az elégtelen diplomamunka kijavításának feltételeit az illetékes intézet határozza meg

A szakdolgozat bemutatása

A záróvizsga része a szakdolgozat bemutatása és megvédése. Ennek során a hallgató ismerteti a szakdolgozat témáját, célkitűzéseit, alkalmazott módszereit, főbb eredményeit, valamint válaszol a záróvizsga-bizottság kérdéseire.

A Kar egységes szakmai elvárásként a prezentáció formájában történő bemutatást tekinti preferált és javasolt formának. A prezentáció lehetőséget biztosít arra, hogy a hallgató strukturáltan, szóban mutassa be munkáját, és annak szakmai eredményeit a bizottság előtt megvédje.



Közös záróvizsga tárgy

1. vizsgatárgy: Energetika témakör

KVXAA1HMLF Áramszolgáltatói alapismeretek

1. A magyar villamosenergia-rendszer felépítése, az átviteli és elosztóhálózatok szerepe, a rendszer fő szereplői, ezen felül a villamosenergia-piac fő szereplői és kapcsolatrendszere.
2. Menetrend fogalma.
3. Magyarország terhelési görbéje.
4. Időjárásfüggő energia termelők problémája, megoldások és azok kihívásai.
5. A garantált szolgáltatások rendszere, különösen az elosztói engedélyes kötelezettségei a felhasználókkal szemben.
6. A feszültségminőség fogalma és jellemzői közüzemi elosztóhálózatokon,
7. A szolgáltatási minőség fogalma és jelentősége az áramszolgáltatói gyakorlatban.
8. A közép- és kisfeszültségű hálózatok felépítése, sajátosságai és jellemző hibái.
9. A KÖF üzemirányító információforrásai üzemzavar esetén, valamint a telemechanika szerepe az üzemvitelben.

KIXHG1HMLF Hidrogéngazdaság

1. Energetika és környezetvédelem kapcsolata, CO₂ – kereskedelmi rendszer, energiahatékonyság, zöld gazdaság, dekarbonizáció.
2. Európai Unió és nemzeti intézkedések, hidrogénstratégia.
3. Ellátásbiztonság és energiabiztonság.
4. Hidrogénelőállítás módszerei Ipari hidrogénelőállítás módszerei (SMR, ATR, PO)
5. Zöldhidrogén előállítás, biológia-alapú előállítási módszerek, fehérhidrogén
6. Elektrolízis alapú hidrogénelőállítás (ALK, PEM, AEM, SOEL)
7. Hidrogén szállítás, hidrogén tárolás, anyagszerkezeti ismeretek
8. Kémiai hidrogénhordozók
9. Hidrogéntekológiához kapcsolódó szintetikus üzemanyag előállítás
10. Munkabiztonság, hidrogénbiztonság

KVXMF1HMLF Megújuló energiaforrások

1. A világ energiaforrásai, energiafelhasználás
2. Hazai szilárd biomassza felhasználás
3. Hazai biogáz termelés, felhasználás, energia és CO₂ mérleg
4. Hőszivattyú és geotermikus energiafelhasználás
5. Fotovoltaikus (napelemes) erőművek
6. Naphőerőművek
7. Napkollektorok
8. Vízerőművek
9. Szélerőművek
10. Energiatárolók, tüzelőanyag-cellák



Létesítési specializáció

2. vizsgatárgy: Energiarendszerek létesítése témakör

KVXE11HMLF Épületinformatika

1. Az épületautomatizálási rendszerek alapjai, az érzékelők feladata, működési elve A/D (analóg-digitális) átalakítók, jelek mintavételezése, kvantálása és kódolása.
2. A/D átalakító fajtái
3. A D/A (digitális-analóg) átalakítók, szelepek, motorok vagy világítási rendszerek szabályozása, gyakori megvalósításuk.
4. A hőmérséklet- és páratartalom-érzékelők és termisztor típusok.
5. A nyomás- és áramlásérzékelők működése
6. A páratartalom, talajnedvesség, csapadékmennyiség mérése
7. A szél mérése (szélirány mérése), szél közvetett hatásai
8. A tűzjelző rendszerek feladata, elemei, topológiája.
9. A behatolásjelző rendszerek fogalma
10. A vagyonvédelmi rendszerek fő kategóriái.
11. A felületvédelem, tárgyvédelem biztonságos és automatizált működése.

KVXES1HMLF Energiaszállítás

1. Energiaszállítás bevezetése
2. Földgázz szállító rendszerek létesítése
3. Földgáz szállító rendszerek üzemeltetése
4. Kőolajvezetékek
5. Villamos távvezeték hálózatok
6. Táv hő szolgáltatási rendszerek
7. Környezeti hatások
8. Energiaszállítás megbízhatóság
9. Energiaszállítás irányításának alapjai
10. Stratégia szerepe az energetikában

KVXHR1HMLF Hálózatfelügyeleti rendszerek

1. Alállomási adatgyűjtés
2. Hazai és nemzetközi villamos rendszerirányítás kapcsolata,
3. Rendszerirányítói feladatok, adatkapcsolatok
4. Felügyeleti központok,
5. IT hálózatok felügyelete
6. Erőművi irányítás technika,
7. Okos hálózat irányítás, WAMS, PMU rendszerek
8. Ipari folyamat felügyelet vezérlése és eszközei
9. Smart hálózati megoldások az elosztó hálózat irányítása,



10. ETM és TMOK működése
11. Villamos védelem és irányítás fejlődése, korszerű védelem és irányítástechnika együttműködése
12. Térinformatikai rendszerek (GIS) feladata, célja, felépítései és forrásai
13. Karbantartási rendszerek (CMMS) célja, felépítési, jellemző moduljai

Rendszerüzemeltetési specializáció

2. vizsgatárgy: Üzemeltetés témakör

KVXEG1HMLF Vállalati energiagazdálkodás

1. A fogyasztói energiagazdálkodás 3 sarokpontja, az energiamérleg.
2. Villamos gépek, transzformátorok, generátorok párhuzamos üzeme
3. Meddőgazdálkodás
4. Feszültségminőségi jellemzők, fogyasztói görbék
5. Rezonancia, felharmonikusok
6. Energetikai Audit A fogyasztói befolyásolás (DSM),
7. A fogyasztási szokások befolyásolása, Dinamikus tarifa, Többtarifás rendszer, A fogyasztásszerkezete, A HKV (Hangfrekvenciás körvezérlés), Az RKV (Rádiófrekvenciás körvezérlés)
8. A villamosenergia és gáz árának komponensei (termék ár és hálózathasználat).
9. A deregulált (liberalizált) energiarendszer működése. Az energiakereskedelmi piacok (tőzsdék) bemutatása az energia nagy és kiskereskedelme. Szerződéstípusok.
10. Virtuális erőművek, energiaközösségek és aggregátorok, EKR rendszer

KAXEU1HMLF Épületüzemeltetés

1. Az épületek fűtési és hűtési rendszerei (komfortérzet biztosítása, energiahatékony működés)
2. A fűtési rendszerek (hagyományos radiátoros, padló- és falfűtés, elektromos fűtések).
3. A klíma rendszerek, fan-coil egységek, hűtőbordák (hőcserélők), thermoventilátorok.
4. Fűtés klímaberendezéssel (hőszivattyús elven) hagyományos hőszivattyúk (levegő–levegő, levegő–víz, víz–víz és talajszondás).
5. Az alternatív energiaforrások szerepe az épületek energiaellátásában (vízi energia, a napenergia, a szélenergia, a geotermikus energia és a biomassa).
6. COP – Coefficient of Performance fogalma.
7. Napelemes rendszerek, vízenergia, szélenergia hasznosítása
8. Az épületek komfortérzete.
9. A szennyvíztisztítás célja és fő szakaszai.
10. A légtechnikai rendszerek.
11. Az épületüzemeltetés mint az épület teljes életciklusa, épületfelügyeleti rendszerek (BMS)



KVXSR1HMLF SCADA rendszerek

1. SCADA rendszerek funkciói. és jellemzői.
2. Mesterséges intelligencia a SCADA rendszerekben
3. SCADA rendszerek teljes életciklusa
4. SCADA rendszerek biztonsági aspektusai
5. Alállomási mező felépítések, mezőorientált adatgyűjtés
6. IP alapú rendszerek felügyelete
7. Csővezetéki rendszerek felügyelete (Gáz, kőolaj, termék távvezetékek)
8. Energiatárolók felügyelete
9. Diszpécserközpontok megjelenítő eszközei
10. DCS rendszerek jellemzői Iparági
11. SCADA rendszerek

