

MISKOLCI EGYETEM

Gépészmérnöki és Informatikai Kar



Energetikai mérnöki mesterszak

képzési programja

*A képzési program a 18/2016. (VIII.5.) EMMI rendeletben meghatározott KKK-nak
megfeleltetve készült.*

2024

A képzés célja olyan mérnökök képzése, akik képesek üzemi, intézményi, önkormányzati és lakossági energiaellátó rendszerek koncepciójának kidolgozására, tervezésére és üzemeltetésére, valamint nagy energiaellátó, elosztó és felhasználó rendszerek áttekintésére és üzemeltetésére. Alkalmassak energetikai folyamatok modellezésére, a modellek matematikai megfogalmazására, megoldására és gyakorlati bevezetésére, vezetési, irányítási, szervezési és hatósági feladatok ellátására az energetika területén. A program felkészít az energetikai műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és oktatás feladatainak ellátására, a hazai és/vagy európai szintű mérnöki feladatok megoldására, valamint az energetikai tanulmányok doktori képzés keretében való folytatására is.

A Miskolci Egyetemen az energetikai képzés előzményei sok évvel korábbra nyúlnak vissza. Már az Egyetem alapításától kezdve oktattak energetikai ismereteket mindhárom műszaki karon.

Az új képzési struktúrában 2006-ban indult a képzés az energetikai alapszakon. Az indítani kívánt mesterszakon a képzés célja elsősorban az alapszakon végzett hallgatók természettudományos képzettségének növelése, az új kihívásoknak megfelelő speciális szakmai ismeretekkel való ellátásuk, a legjobb hallgatók felkészítése a tudományos kutatásra, műszaki fejlesztésre.

A rendszerváltás után az ipar szerkezetében jelentős struktúraváltás történt. Ezt nagyarányú munkanélküliség követte és eléggé reménytelennek tűnő állapotot teremtett a régióban. Ezért Észak- és Kelet-Magyarország megyéi számára rendkívül fontossá vált a multinacionális vállalatok betelepülése. Ezek a térség munkakultúrájának javításában és termelés mennyiségének növelésében döntő szerepet játszanak. Már a megjelenésüknek, de főleg az ittmaradásuknak döntő feltétele, hogy rendelkezésre álljon a szakképzett munkaerő és biztosított legyen a folyamatos utánpótlás. A szakképzett munkaerő magában foglalja a magasan képzett, energetikai ismeretekkel rendelkező mérnököket is. Az üzemi, intézményi, önkormányzati és lakossági energiaellátó rendszerek koncepciójának kidolgozása, tervezése, üzemeltetése folyamatos igényt támaszt irántuk.

A műszaki, gazdasági élet minden szereplője vagy energiát termel, vagy szállít és eloszt, vagy kereskedik vele, de mindenképpen energiafelhasználó. A gazdaság minden szegmensében az energia léte, formája, minősége, a felhasználás határfoka és az energia ára stratégiai tényező. Ezért az ehhez értő szakemberek kikerülhetetlenek a jelen és a jövő működő gazdaságában. Természetesen az általános ismeretek mellett speciális szakismeretek oktatását is tervezzük. A régióban nagy hiány van az épületenergetikához értő szakemberekből. A régióban számos nagy energiafelhasználó üzem működik. Jelentős erőművi kapacitás is koncentrálódik a régióban, illetve tervezett ezek növelése.

Természetesen igény esetén lehetőség van a választék bővítésére, átalakítására is. A mesterszakon végzett energetikai mérnökök szakmai tevékenysége természetesen nem köthető kötelezően a régióhoz, de még Magyarországhoz sem. A kellő tehetséggel és innovatív hajlammal rendelkezők az Európai Unió bármely országában, sőt a világ más térségeiben is, megtalálhatják az egyéniségüknek megfelelő feladatokat. Azonban a régióból származó diplomások esetében nagyobb az esély az országban maradásra.

A 18/2016. (VIII.5.) EMMI rendeletben meghatározott képzési és kimeneti követelmények

1. A mesterképzési szak megnevezése: energetikai mérnöki (Energy Engineering)

2. A mesterképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése

- végzettségi szint: mester- (magister, master; rövidítve: MSc-) fokozat
- szakképzettség: okleveles energetikai mérnök
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Energy Engineer

3. Képzési terület: műszaki

4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok

4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe: az energetikai mérnöki alapképzési szak.

4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető: az anyagmérnöki, a biztonságtechnikai mérnöki, a had- és biztonságtechnikai mérnöki, a könnyűipari mérnöki, az építőmérnöki, a műszaki földtudományi, a műszaki menedzser, a vegyészmérnöki, a környezetmérnöki, a gépészmérnöki, az ipari termék- és formatervező mérnöki, a közlekedésmérnöki, a járműmérnöki, a mechatronikai mérnöki és a villamosmérnöki alapképzési szak.

4.3. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá: azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

5. A képzési idő félévekben: 4 félév

6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 120 kredit

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)
- a diplomamunka készítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása 522

8. A mesterképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

A képzés célja energetikai mérnökök képzése, akik képesek lokális (üzemi, intézményi, települési) energiaellátó rendszerek koncepciójának kidolgozására, megtervezésére és egészséget nem veszélyeztető és biztonságos üzemeltetésére, valamint nagy, összetett energiaellátó, elosztó és felhasználó rendszerek áttekintésére és üzemeltetésére. Alkalmasak energetikai folyamatok modellezésére, a modellek matematikai megfogalmazására, az emberi egészségre és biztonságra kiható hatásmechanizmusainak felismerésére, megoldására és gyakorlati bevezetésére, vezetési, irányítási, szervezési és hatósági feladatok ellátására az energetika területén. Felkészültek az energetikai műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és oktatás feladatainak ellátására, a hazai, illetve európai szintű mérnöki feladatok megoldására, az egészségfejlesztési programokba való aktív részvételre, azok szervezésére, továbbá a tanulmányok doktori képzés keretében történő folytatására.

8.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

8.1.1. Az energetikai mérnök

a) tudása

- Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel.
- Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat.
- Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel.
- Részletesen ismeri az energetikai műszaki dokumentáció (különösen a rendszerterv, megvalósíthatósági tanulmány, hatástanulmány) készítésének szabályait.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközökről és módszerekről.
- Részletekbe menően ismeri és érti az energetikai szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- Ismeri az energetikai területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
- Részletesen ismeri a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció energetikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
- Ismeri a globális társadalmi és gazdasági folyamatokat, azok energetikai vetületét.
- Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.
- Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
- Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.
- Ismeri az energiagazdálkodás és energiatervezés folyamatát és módszertanát.
- Rendelkezik olyan matematikai (valószínűségelméleti és statisztikai) ismeretekkel, melyek az energetikai rendszerek megbízhatóság-alapú tervezéséhez szükségesek.
- Ismeri az összetett energetikai rendszerek viselkedésének modellezéséhez szükséges dinamikus szimulációs eljárásokat és elterjedtebb számítógépi programokat.

b) képességei

- Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására.
- Képes a társadalmi-gazdasági folyamatok energetikával kapcsolatos statisztikai adatainak feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, és ezek alapján következtetéseket levonására.
- Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát.

- Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről.
- Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.
- Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
- Képes az energetikai gépek, rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
- Képes az energetikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.
- Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.
- Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.
- Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.
- Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.
- Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
- Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.

c) attitűdje

- Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi.
- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
- Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez.
- Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja.
- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére.
- Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.
- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre.
- Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.
- Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.
- Elkötelezett az energetikai terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.
- Együttműködik más szakterületek képviselőivel.

- Nyitottan áll a tevékenységét érintő kritikai észrevételekhez.
- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik az energiahatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.
- Elkötelezett az emberi egészséget, a természetes és mesterséges környezetet nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés, valamint az egészségfejlesztés iránt.

d) autonómiája és felelőssége

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.
- Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.
- Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket, melyeket felelősségteljesen képvisel.
- Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli.
- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
- Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén.
- Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, közgazdasági és környezetvédelmi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza meg, melyért felelősséget vállal.
- Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.
- Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel, anélkül, hogy saját értékrendjét rájuk kényszerítené.
- Képességeihez mértén szerepet vállal a tudományos közéletben.
- Elősegíti a szervezeti és egyéni egészségfejlesztés munkahelyi feltételeinek megteremtését, fenntartását és kiteljesedését.

9. A mesterképzés jellemzői

9.1. Szakmai jellemzők

9.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- természettudományi ismeretek (alkalmazott matematika, termodinamika, hő- és anyagátadás) 20-35 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (projektmenedzsment, energiapiaci ismeretek, energiapolitika, vezetői ismeretek, szakmagyakorló jogi ismeretek) 10-20 kredit;
- energetikai mérnöki szakmai ismeretek [energetikai technológiai ismeretek (energetikai gépek és berendezések, energiaellátás és gazdálkodás), energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok tervezése és üzemeltetése] 15-35 kredit.

9.1.2. A választható specializációkat is figyelembe véve a nukleáris energiahasznosítás, a megújuló energiahordozók és -források felhasználása, a fosszilis energiahordozók és -források felhasználása, az

épületenergetika elméleti kérdései és szerkezeti megoldásai, az energetika, a komplex energiaellátó rendszerek tervezése, energetikai technológiák üzemeltetése, energiaátalakító hőerőgépek és berendezések szabályozása és irányítása, energetikai rendszerek minőségbiztosítása, diagnosztikája és karbantartása szakterületeiről szerzhető speciális ismeret.

A választható ismeretek kreditértéke a diplomamunka készítésével együtt 40-60 kredit.

9.2. Idegennyelvi követelmény

Az egyetem külön térítési díj nélkül a szakmai tárgyak idegen nyelvű, kötelező szakirodalmi előírásai, idegen nyelvű szakmai feladatai, illetve idegen nyelven hirdetett szakmai tantárgyak útján biztosítja a szakképzettség gyakorlásához szükséges szaknyelv fejlesztési lehetőségét és szinten tartását.

9.3. A szakmai gyakorlat követelményei

A szakmai gyakorlat legalább négy hét időtartamú, szakmai gyakorlólhelyen szervezett gyakorlat, melynek további követelményeit a tanterv határozza meg. A szakmai gyakorlat kritériumkövetelmény.

9.4. A 4.2. és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei

A mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 70 kredit az alábbi területekről:

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy az alapképzési tanulmányai alapján

- a 4.2. pontban megadott oklevéllel jelentkező legalább 40 kredittel, ebből matematikából legalább 12, fizikából legalább 5, szakmai ismeretekből legalább 20 kredittel;
- a 4.3. pontban megadott oklevéllel jelentkező legalább 50 kredittel rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kreditből:
- természettudományi ismeretek (matematika, fizika, hő- és áramlástan, villamosságtani ismeretek, atomfizikai ismeretek) területéről 20 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtani és menedzsment ismeretek, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudomány) területéről 10 kredit;
- szakmai ismeretek [általános műszaki ismeretek, informatikai ismeretek (programozás, digitális technika, mérés technika, jelfeldolgozás, rendszertechnika, szabályozástechnika), elektrotechnikai alapismeretek, szerkezeti és üzemtani ismeretek (mérnöki alapismeretek, anyagszerkezettan, szerkezettan, áramlástechnikai gépek, hőerőgépek, villamos gépek), energetikai alapismeretek (energiaátalakító technológiák, villamosenergia-rendszerek, villamos hajtások, berendezések és hálózatok, atomenergetikai ismeretek, környezettechnika, energiaellátás és felhasználás, energiagazdálkodás, létesítmény-energetika, épületüzemeltetés)] területéről 40 kredit.

A mesterképzésben a felsorolt területekről a hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint kell megszerezni.

Tantárgy neve: Épületenergetika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT204-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Épületenergetika
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy elsődleges feladata az, hogy megismertesse a hallgatókat az épületek energiamegtakarítási lehetőségeivel, az épületenergetika szabályozásával. Az energiahatékonyság mellett a zárt épületekben tartózkodó emberek esetén alkalmazott komfortelmélettel is megismerkedhetnek.		
Kompetenciák:		
Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Részletekbe menően ismeri és érti az energetikai szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri az energetikai területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri az összetett energetikai rendszerek viselkedésének modellezéséhez szükséges dinamikus szimulációs eljárásokat és elterjedtebb számítógépi programokat.		
Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes az energetikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására. Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett. Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat. Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására. Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.		
Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére. Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök		

fejlesztésében való közreműködésre. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat. Együttműködik más szakterületek képviselőivel. Nyitottan áll a tevékenységét érintő kritikai észrevételekhez.

Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Tantárgy tematikus leírása:

Az épületek, az épülethatároló szerkezetek, valamint az épületgépészeti rendszerek energiaigényének számítási módszerei. A vonatkozó hazai és EU előírások megismertetése. A háromszintű energetikai szabályozás és az épületenergetikai minősítés. Komfortelmélet alapjai. Modern fűtési és hűtési technológiák alkalmazása: hőszivattyú, geotermikus hőhasznosítás.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás feltétele kiadott feladat megfelelő szintű megoldása és a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése.

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A vizsga írásbeli vagy szóbeli a létszám függvényében.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-60% elégséges;

61-74% közepes;

75-84% jó;

85-100% jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Schifter F., Tolvaj B.: Épületenergetika, Nemzeti tankönyvkiadó, Elektronikus tananyag, 2011.
2. P.K.Nag-Basic and Applied Thermodynamics-Tata Mc Graw Hill Publishing Company, 2002
3. T. Königstein: Az energiatakarékos építkezés kézikönyve, Z-Press Kiadó Kft., 2006.
4. S.C.Somasundaram-Thermal Engineering-New Age International (P) Ltd,1996
5. Y.V.C.Rao-An Introduction to Thermodynamics-New Age International (P) Ltd, 2004

Ajánlott irodalom:

1. Bánhidi, L.; Kajtár, L.: Komfortelmélet. Budapest, Műegyetemi Kiadó, 2000.
2. Bánhidi, L.: Ember Épület Energia.Budapest, Akadémiai Kiadó, 1994.
3. Zöld, A.: Épületenergetika. Műegyetemi Kiadó 85008, 1996.
4. Magyar, Z.;Szikra, Cs.:Légtechnikai rendszerek elemei és felépítése. VET-BOOM, Kurzusmodul 6.1, 2006.
5. Y.V.C.Rao-An Introduction to Thermodynamics-New Age International (P) Ltd, 2004

Tantárgy neve: Atomerőművek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT014-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Erőműenergetika
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Szaszák Norbert, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az atomenergia hasznosítás elméleti fizikai alapjainak, a nukleáris üzemanyag tulajdonságainak, a nukleáris erőművek működési elvének, az erőművek típusainak, ezen belül a gyakorlati megvalósítás eszközeinek, berendezéseinek, a vonatkozó biztonságvédelmi rendszereknek a megismertetése.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p> <p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.</p> <p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.</p> <p>Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.</p>		

Tantárgy tematikus leírása:

A radioaktív bomlás jellemzői. Tömeghiány, kötési energia. Az atomenergia felszabadítás két lehetősége: a fúzió és a fisszió. A maghasadás folyamata, jellemzői. Az atomreaktorok csoportosítása. Heterogén termikus reaktor fő elemei. A reaktor sokszorozási tényezője. Fluxuseloszlás csupasz és reflektált reaktorban. A reaktorszabályozás alapjai. Az üzemanyag kiégetése. A reaktormérgek. A reaktor hőtermelése. A reaktor hűtőrendszere. A reaktorhűtés korlátjai a reaktorhűtés és az erőművi körfolyamat kapcsolata. Atomerőművek felépítése, főbb berendezései. Az atomerőművek típusai. A kétkörös atomerőmű fő technológiai berendezései. A primer kör és berendezései. A szekunder kör és berendezései. A láncreakció szabályozása, azonnali leállítása. Az atomerőmű tervezett legsúlyosabb üzemzavara és a hatása elleni védekezés módjai. Az atomerőművek elrendezési terve. Az atomerőművek építésének különleges követelményei. A gázhűtésű atomerőművek. A folyékonyfém hűtésű atomerőművek.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás és a gyakorlati jegy feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkorai tantárgyi követelmények tartalmazzák.

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A zárthelyi feladatmegoldásból és tételsorból választott kérdések alapján, minimum 50% elérése szükséges.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

59-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Büki, G.: Energiatermelés, atomtechnika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.
2. R.A. Zahoransky: Energietechnik, Studium Technik, Vieweg, 2007

Ajánlott irodalom:

1. Büki, G., Ósz, J., Zsebik, A.: Energetikai számítások I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1988.
2. Margulova, T. H.: Atomerőművek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1988.
3. Bede, G.: Reaktorelmélet-reaktortechnika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.

Tantárgy neve: Energiajog	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: AJAMU06GENM Levelező: Tárgyfelelős intézet: Civilisztikai Tudományok Intézete	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Csák Csilla Gabriella, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy alapvető feladata, hogy az energiaágazatra vonatkozó legfontosabb nemzetközi, uniós és magyar szabályokat rendszerezett formában, a mérnöki végzettséggel rendelkező hallgatók számára hozzáférhetővé és értelmezhetővé tegye.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.</p> <p>Képesség: Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.</p> <p>Attitűd: Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p>Autonómia és felelősség: Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.</p>		
Tantárgy tematikus leírása: A félévi követelményrendszer megbeszélése, a tantárgy rendszerének ismertetése. Bevezetés a jogi ismeretekbe I. Bevezetés a jogi ismeretekben II. Az energiajog környezetvédelmi vetületei I. Az energiajog környezetvédelmi vetületei II. Az energiajog szakpolitikai alapjai Villamos energia szabályozása Gázpiac szabályozása Megújuló energiaforrások szabályozása Atomenergia szabályozása		

A félév során elhangzott anyag áttekintése, a felmerülő kérdések megválaszolása

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás feltétele a félév során kiadott beadandó feladat elkészítése (legalább 70%-os teljesítése).

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

kollokvium

Értékelése: A hivatkozott tankönyvek (jegyzetek), az előadás során feldolgozott tananyag, a megjelölt jogszabályok. A tantárgy számonkérésének módja: írásbeli vizsga

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Szilágyi János Ede (szerk.): Környezetjog II. kötet (Miskolc, 2010. Novotni Kiadó, 143-209.p)

2.

3.

4.

5.

Ajánlott irodalom:

1.

2.

3.

4.

5.

Tantárgy neve: Energetikai alapismeretek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT105-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek az energetika alapvető jellegzetességeivel, az energiahordozókkal, fogyasztói energiaigények leírási módszereivel, az energiaátalakítás és -ellátás technológiai és gazdaságossági sajátosságaival.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Részletekbe menően ismeri és érti az energetikai szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri az energetikai területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait. Ismeri az energiagazdálkodás és energiatervezés folyamatát és módszertanát.</p> <p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes az energetikai gépek, rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére. Képes az energetikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására. Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett. Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására. Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.</p> <p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Nyitottan</p>		

áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére. Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat. Együttműködik más szakterületek képviselőivel. Nyitottan áll a tevékenységét érintő kritikai észrevételekhez.

Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért. Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket, melyeket felelősségteljesen képvisel. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, közgazdasági és környezetvédelmi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza meg, melyért felelősséget vállal. Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel, anélkül, hogy saját értékrendjét rájuk kényszerítené. Képességeihez mérten szerepet vállal a tudományos közéletben.

Tantárgy tematikus leírása:

1. Energiahordozók és -források. Kimerülő és megújuló energiahordozókáttekintése. Nemzetközi trendek.
2. Energiatervezési módszerek: energiaigények felmérése és előrejelzési modelljei.
3. Fosszilis energiahordozók (szén, olaj és földgáz) kitermelése és hasznosítása.
4. Megújuló energiaforrások (nap, szél és geotermia) hasznosítási lehetőségei.
5. Biomassza energetikai hasznosítása.
6. Energiaátalakítási folyamatok leírása. Mennyiségi és minőségi mutatók alkalmazása.
7. Közvetlen villamosenergia-és hőtermelés technológiája.
8. Kombinált ciklusú és kapcsolt energiatermelés (poligeneráció).
9. Az energetikai folyamatok környezeti hatásai. Externális hatások.
10. Az energiaellátás gazdasági értékelése.
11. Egy-és többvezetékes energiaellátás. A távhőellátás rendszere

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az előadás időpontjában írandó 50 pontos zárthelyiből legalább 20 pont megszerzése.

A félév során írandó zárthelyi időtartama: 45 perc. A zárthelyiben, a félév során megoldott számpéldákhoz hasonló feladatok szerepelnek.

A félév során beadandó házi feladat elégséges szintű teljesítése (formai követelmények teljesítése, valamint tartalmi szempontból az 50%-os szint elérése). A feladat kiadása a szorgalmi időszak 3. hetében. A feladat beadási határideje: szorgalmi időszak 13. hetében a gyakorlat idején.

Félévközi teljesítmény vizsgajegybe történő beszámítására nincs mód.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A vizsga írásbeli, időtartama: 50 perc. A vizsgazárthelyi összpontszáma: 50 pont.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

60-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles Avizsgazárthelyi az előadott anyag egészét átfogó definíciókat, ábrázolásokat, hosszabb-rövidebb levezetéseket tartalmaz (tehát nem tételek szerepelnek benne).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. BÜKI G.: Erőművek. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2004.

2. BÜKI G.: Energetika. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.

3. Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999.;

4. P.K.Nag-Basic and Applied Thermodynamics-Tata Mc Graw Hill Publishing Company, 2002

Ajánlott irodalom:

1. Reményi, K.: Industrial Firing, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987.
2. Menyhárt, J.: Az épületgépészet kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.
3. Yunus A.Cengel-Thermodynamics-International Edition, 2006
4. Anderson, J.D.: Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications. McGraw Hill, New York, 1995.

Tantárgy neve: Energetikai gépek és berendezések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT106-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az energetika gazdaságban betöltött növekvő szerepéhez a hallgatóknak megfelelő ismereteket és energetikai szemléletet nyújtani, hogy képesek legyenek adott feladathoz a megfelelő megoldást kiválasztani, az egyre újabb konstrukciókat rendszerbe illeszteni.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p> <p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.</p> <p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.</p> <p>Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.</p>		

Tantárgy tematikus leírása:

1. Bevezetés, hőerőgépek jellemzői és mérőszámai,
2. Kompresszoros hűtőfolyamatok és hőszivattyúk
3. Abszorpciós hűtőfolyamatok
4. Tüzelőanyag cellák és jellemző paraméterei
5. Napelemek és jellemző paraméterei
6. Belsőégésű motorok karakterisztikái és szabályzása
7. Belsőégésű motorok szabályzása és a megújuló tüzelőanyagok
8. Gázmotorok és jellemző paraméterei,
9. Erőművi gőzturbina folyamatok
10. Erőművi gázturbina folyamatok
11. Decentralizált energiatermelő rendszerek és mikrogázturbina
12. Hőtermelés tüzelőanyagainak jellemzői, vizsgálati módszerek
13. Biomassza tüzelőberendezések és kialakításuk
14. Korszerű tüzelőberendezések, kondenzációs fűtőberendezések

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az előadás időpontjában írandó 50 pontos zárthelyiből legalább 20 pont megszerzése.

A félév során írandó zárthelyi időtartama: 45 perc. A zárthelyiben, a félév során megoldott számpéldákhoz hasonló feladatok szerepelnek.

A félév során beadandó házi feladat elégséges szintű teljesítése (formai követelmények teljesítése, valamint tartalmi szempontból az 50%-os szint elérése). A feladat kiadása a szorgalmi időszak 3. hetében. A feladat beadási határideje: szorgalmi időszak 13. hetében a gyakorlat idején.

Félévközi teljesítmény vizsgajegybe történő beszámítására nincs mód.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsga írásbeli, időtartama: 50 perc. A vizsgazárthelyi összpontszáma: 50 pont.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

60-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles Avizsgazárthelyi az előadott anyag egészét átfogó definíciókat, ábrázolásokat, hosszabb-rövidebb levezetéseket tartalmaz (tehát nem tételek szerepelnek benne).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. BÜKI G.: Erőművek. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2004.
2. BÜKI G.: Energetika. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.
3. Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999.;
4. P.K.Nag-Basic and Applied Thermodynamics-Tata Mc Graw Hill Publishing Company, 2002

Ajánlott irodalom:

1. Kehlhofer, Rolf: Combined-cycle gas and steam turbine power plants, Fairmont Pr. 1991.
2. Büki: Energetika (Energy management), Műegyetemi kiadó. 1997.

Tantárgy neve: Energetikai mérések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT104-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dorogi Dániel, Farkas András, Fodor Béla, Szaszák Norbert, Tollár Sándor		
Javasolt félév: őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Különböző energetikai mérőeszközök, gépek, berendezések, készülékek megismertetése, jelleggörbéi felvételének, szabályozásainak, gyakorlatban való alkalmazásának megismertetése, begyakorlása.		
Kompetenciák:		
<p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p>		
<p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.</p>		
<p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.</p>		
<p>Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.</p>		

Tantárgy tematikus leírása:

Alap energetikai mérőeszközök bemutatása.

Nyomás, hőmérséklet és térfogatárammérő műszerek működési elve, alkalmazásuk szabályai.

Szivattyú jelleggörbéjének mérése.

Szivattyú hatásfokkagyló mérése.

Ventilátor jelleggörbéjének mérése.

Motordiagnosztikai mérések.

Térfogatárammérő kalibrálás.

Szélcsatorna vizsgálatok.

TA szelep alkalmazása csőhálózatokban

Termovíziós mérések és vizsgálatok.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Évközi mérési jegyzőkönyvek leadása elégséges szinten.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A beadott mérési jegyzőkönyvek alapján gyakorlati jegy a teljesítés szintje alapján.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Bánhidi, L., Oláh, M., Gyuricza, I., Kiss, M., Rátkai, L., Szecső, G.: Automatika mérnököknek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992.
2. Schnell, L.: Jelek és rendszerek mérés technikája, Műszaki Könyvkiadó, 1985.
3. Perry, A.E.: Hőszálas áramlásmérés, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1986.
4. Y.V.C.Rao-An Introduction to Thermodynamics-New Age International (P) Ltd, 2004.
5. Willi Bohl: Műszaki áramlástan. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.

Ajánlott irodalom:

1. Doebelin, E. O.: Measurement Systems, McGraw-Hill Int. Ed., 1990.
2. Bolton, W.: Measurement and Instrumentation Systems, Newnes Publ., 1996.

Tantárgy neve: Elektrotechnika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE209-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Fizikai és Elektrotechnikai Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bodnár István, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Matusz-Kalász Dávid, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Elmélyíteni a hallgatók elektrotechnikai ismereteit a korábban tanultakra alapozva, kiegészítve a korszerű módszerekkel, számítási és modellezési metódusokkal.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Részletesen ismeri a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció energetikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit. Ismeri az összetett energetikai rendszerek viselkedésének modellezéséhez szükséges dinamikus szimulációs eljárásokat és elterjedtebb számítógépi programokat.</p> <p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes az energetikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.</p> <p>Attitűd: Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat. Együttműködik más szakterületek képviselőivel.</p> <p>Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.</p>		
Tantárgy tematikus leírása: Villamos hálózatok számítási módszerei: Kirchoff törvények, szuperpozíció elve, Thevenin-tétel, Nortontétel, csomóponti potenciálok módszere, hurokáramok módszere, Millmann-tétele. Fourier-transzformáció alkalmazása nem szinuszos, de periodikus áramú hálózatok számításánál. Nem szinuszos, de periodikus áram teljesítménye. Energiatárolós hálózatok. Átmeneti jelenségek. Laplace-transzformáció alkalmazása tranziens folyamatok matematikai leírására. Villamos hajtások osztályozása. Terhelő nyomatékok matematikai leírása. Munkapont stabilitása. Motorok melegekedése. Szigetelési osztályok. Szabványos terhelések. Motorok kiválasztása működési mód, építési alak, védettség, hűtési módok, robbanás biztos kiépítés, elektromágneses kompatibilitás, vezérlés és kommunikáció szerint. Motorok adattáblája és katalógus adatok.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A félév során egy féléves feladatot és egy zárhelyi dolgozatot kell teljesíteni. A féléves feladat és a zárhelyi is 50-50 pont. Megfelelt szint az össz pontszám (100 pont) 50%-a (50 pont). 50%-tól aláírás. Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 50%-60%:		

elégletes, 60%-70%: közepes, 70%-80%:
jó, 80% fölött: jeles.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 50%-60%: elégséges, 60%-70%: közepes, 70%-80%:
jó, 80% fölött: jeles. A félévközi teljesítmény alapján a jó és kiváló eredményekre megajánlott jegy
szerezhető.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Szabó, G.: Elektrotechnika-Elektronika. BME. P. 291. 2015. www.tankonyvtar.hu
2. Tiberiu, C., Mihail-loan, A., Mihaela-Ligia, U.: Numerical Simulation of Distributed Parameter Processes. Springer. 2013. p. 338.
3. Dr.Fodor György, Elméleti elektrotechnika, Tankönyvkiadó, I. kötet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.
- 4.
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Halász Sándor, Villamos hajtások, egyetemi tankönyv, Rotel Kft., 1993.
2. Dr.Fodor György, Elméleti elektrotechnika, Tankönyvkiadó, II. kötet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.
3. Ioan G.: Electrotehnica. 1997. p. 127.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Energetikai anyagismeret	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT006-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Épületenergetika
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Koncsik Zsuzsanna, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja megismertetni az Energetikai mérnöki mesterszak hallgatóival a fosszilis és megújuló energiaforrások felhasználási technológiáihoz kötődő berendezések károsodási folyamatait és az ezeket leginkább elviselő anyagokat, szervesen építve az alapképzésben tanult anyagtudományi alapismeretekre.		
Kompetenciák:		
Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.		
Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.		
Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.		
Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.		

Tantárgy tematikus leírása:

Erőművek legfontosabb anyagai, csoportosításuk, jellemző tulajdonságaik. Hőálló, korrózióálló acélok és acélöntvények. Austenites, ferrites, martensites acélok jellemző tulajdonságai és felhasználásuk. Atomreaktorok anyagai, általános követelmények. Reaktor acélananyagokkal szemben támasztott követelmények, felhasználási lehetőségeik. Egyéb nem-vas fém anyagok. Igénybevételi módok, az igénybevétel és a károsodás kapcsolata. Az alapvető károsodási fajták: alakváltozás, törés, kopás, korrózió, anyagok és szerkezetek leromlása. A károsodás anyagspecifikus vonatkozásai. Erőművi anyagok kiválasztásának általános szempontjai. Megújuló energiaforrások hasznosítási technológiai és ezek realizálásához kötődő berendezések igénybevételei és anyagaik.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

2 db zárthelyi, 1 db csoportfeladat (ppt prezentáció).

A zárthelyik min. 50%-os teljesítése és a csoportfeladat "megfelelt" szintű teljesítése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsga írásbeli, időtartama: 50 perc. A vizsgazárthelyi összpontszáma: 50 pont.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

60-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles A vizsgazárthelyi az előadott anyag egészét átfogó definíciókat, ábrázolásokat, hosszabb-rövidebb levezetések tartalmaz (tehát nem tételek szerepelnek benne).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Tisza M: Metallográfia, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998. 1998, ISBN 963 661 338 9
2. Prohászka J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai, Műegyetemi Kiadó, 2001. ISBN 963 420 671
3. Komócsin Mihály: Gépipari Anyagismeret, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1996. ISBN 963 661 452 0, pp. 1-320.
4. Ginsztler J., Hidasi B., Dévényi L.: Alkalmazott anyagtudomány, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000. ISBN 963 18 0671 5, p.1-193.
5. Porter, D. A., Easterling, K.E. Phase Transformation in Metals and Alloys, Chapman & Hall, 1981, ISBN 0 412 45030 5,
[http://dl.iranidata.com/book/daneshgahi/D.%20A.%20Porter,%20K.%20E.%20Easterling%20\(auth.\)-Phase%20Transformations%20in%20Metals%20and%20Alloys\(www.iranidata.com\).pdf](http://dl.iranidata.com/book/daneshgahi/D.%20A.%20Porter,%20K.%20E.%20Easterling%20(auth.)-Phase%20Transformations%20in%20Metals%20and%20Alloys(www.iranidata.com).pdf)
6. Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 1-An introduction to Microstructures, Processing and Design 3rd ed., Elsevier Butterworth-heinemann, Oxford, 2006. ISBN 0 7506 63804
7. Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 2-An introduction to properties, Applications and Design 3rd ed., Elsevier Butterworth-heinemann, Oxford, 2006. ISBN-13: 978-0-7506-6381-6

Ajánlott irodalom:

1. Callister, W. D.: Materials Science and Engineering, an introduction, 7th Ed. John Wiley, New York, 1994, pp1-975. ISBN:13-978-0-471-73696-7, https://abmpk.files.wordpress.com/2014/02/book_material-science-callister.pdf
2. Gál, I.; Kocsisné, B. M.; Lenkeyné, B. Gy.; Lukács, J.; Marosné, B. M.; Nagy, Gy.; Tisza, M.: Anyagvizsgálat. Szerk.: Tisza, M. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. (ISBN 963 661 452 0)
3. D. R. Askeland, - P. P. Phulé: The Science and Engineering of Materials, Thomson Brooks, New York, 2003. p.1- 1003.
4. Ashby, M. F.: Materials Selection in Mechanical Design, Butterworth Heinemann, Oxford, 2003. p. 1-502.
5. W. Somiya, et al.: Handbook of Advanced Ceramics, Vol.2. Processing and their application, Elsevier, 2003, ISBN 0 444 10030X

6. J. Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press, 1987, ISBN 0-08-032626-9, p.354
7. Peter, C, Powell: Engineering with Polymers, Chapman and Hall, 1983, ISBN 0-412-24170-6, p.318
8. Dermot Roddy: Advanced Power Plant Materials, Design and Technology. ISBN 978-1-84569-515-6

Tantárgy neve: Energetikai anyagismeret	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT006-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Erőműenergetika
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Koncsik Zsuzsanna, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja megismertetni az Energetikai mérnöki mesterszak hallgatóival a fosszilis és megújuló energiaforrások felhasználási technológiáihoz kötődő berendezések károsodási folyamatait és az ezeket leginkább elviselő anyagokat, szervesen építve az alapképzésben tanult anyagtudományi alapismeretekre.		
Kompetenciák:		
Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.		
Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.		
Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.		
Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.		

Tantárgy tematikus leírása:

Erőművek legfontosabb anyagai, csoportosításuk, jellemző tulajdonságaik. Hőálló, korrózióálló acélok és acélöntvények. Austenites, ferrites, martensites acélok jellemző tulajdonságai és felhasználásuk. Atomreaktorok anyagai, általános követelmények. Reaktor acélananyagokkal szemben támasztott követelmények, felhasználási lehetőségeik. Egyéb nem-vas fém anyagok. Igénybevételi módok, az igénybevétel és a károsodás kapcsolata. Az alapvető károsodási fajták: alakváltozás, törés, kopás, korrózió, anyagok és szerkezetek leromlása. A károsodás anyagspecifikus vonatkozásai. Erőművi anyagok kiválasztásának általános szempontjai. Megújuló energiaforrások hasznosítási technológiai és ezek realizálásához kötődő berendezések igénybevételei és anyagaik.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

2 db zárthelyi, 1 db csoportfeladat (ppt prezentáció).

A zárthelyik min. 50%-os teljesítése és a csoportfeladat "megfelelt" szintű teljesítése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsga írásbeli, időtartama: 50 perc. A vizsgazárthelyi összpontszáma: 50 pont.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

60-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles A vizsgazárthelyi az előadott anyag egészét átfogó definíciókat, ábrázolásokat, hosszabb-rövidebb levezetések tartalmaz (tehát nem tételek szerepelnek benne).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Tisza M: Metallográfia, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998. 1998, ISBN 963 661 338 9
2. Prohászka J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai, Műegyetemi Kiadó, 2001. ISBN 963 420 671
3. Komócsin Mihály: Gépipari Anyagismeret, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1996. ISBN 963 661 452 0, pp. 1-320.
4. Ginsztler J., Hidasi B., Dévényi L.: Alkalmazott anyagtudomány, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000. ISBN 963 18 0671 5, p.1-193.
5. Porter, D. A., Easterling, K.E. Phase Transformation in Metals and Alloys, Chapman & Hall, 1981, ISBN 0 412 45030 5,
[http://dl.iranidata.com/book/daneshgahi/D.%20A.%20Porter,%20K.%20E.%20Easterling%20\(auth.\)-Phase%20Transformations%20in%20Metals%20and%20Alloys\(www.iranidata.com\).pdf](http://dl.iranidata.com/book/daneshgahi/D.%20A.%20Porter,%20K.%20E.%20Easterling%20(auth.)-Phase%20Transformations%20in%20Metals%20and%20Alloys(www.iranidata.com).pdf)
6. Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 1-An introduction to Microstructures, Processing and Design 3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006. ISBN 0 7506 63804
7. Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 2-An introduction to properties, Applications and Design 3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006. ISBN-13: 978-0-7506-6381-6

Ajánlott irodalom:

1. Callister, W. D.: Materials Science and Engineering, an introduction, 7th Ed. John Wiley, New York, 1994, pp1-975. ISBN:13-978-0-471-73696-7, https://abmpk.files.wordpress.com/2014/02/book_material-science-callister.pdf
2. Gál, I.; Kocsisné, B. M.; Lenkeyné, B. Gy.; Lukács, J.; Marosné, B. M.; Nagy, Gy.; Tisza, M.: Anyagvizsgálat. Szerk.: Tisza, M. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. (ISBN 963 661 452 0)
3. D. R. Askeland, - P. P. Phulé: The Science and Engineering of Materials, Thomson Brooks, New York, 2003. p.1- 1003.
4. Ashby, M. F.: Materials Selection in Mechanical Design, Butterworth Heinemann, Oxford, 2003. p. 1-502.
5. W. Somiya, et al.: Handbook of Advanced Ceramics, Vol.2. Processing and their application, Elsevier, 2003, ISBN 0 444 10030X

6. J. Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press, 1987, ISBN 0-08-032626-9, p.354
7. Peter, C, Powell: Engineering with Polymers, Chapman and Hall, 1983, ISBN 0-412-24170-6, p.318
8. Dermot Roddy: Advanced Power Plant Materials, Design and Technology. ISBN 978-1-84569-515-6

Tantárgy neve: Energetikai rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT005-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dorogi Dániel, Farkas András, Fodor Béla, Szaszák Norbert, Tollár Sándor		
Javasolt félév: őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a rendszerszemléletű gondolkodás kialakítása az energetika területén, mely ismeret az üzemeltetés, kivitelezés és költséghatékony tervezés területén segíti az eligazodást. Feladata többek között a háztartási és ipari rendszerek energia és anyagáramlásának ismertetése. Hálózati elemek rendszerszintű felépítése és kapcsolatrendszerének bemutatása. Rendszerelemek részletes bemutatás.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p> <p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.</p> <p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.</p> <p>Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális</p>		

információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Tantárgy tematikus leírása:

A háztartási és ipari energiagazdálkodásának fő lehetőségei. Energia, energetika fogalma. Az energiaipar felépítése fókuszban az energiamérleg, energiahálózatok, energiaigények és az energiatárolás. Épületfűtés-épülethűtés, használati meleg víz hőigénye. Energiaköltségek, energiaárak. Az energetikai rendszerekben működő erő- és munkagépek rövid bemutatása (szivattyúk, turbinák, ventilátorok, nyomatékváltók, stb.). Rendszerelemek üzemi paramétereinek és jellemzőinek részletezése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás feltétele a félév során írandó 1 db zárthelyin egyenként legalább 50%-os teljesítmény, a gyakorlatok 70%-án való részvétel.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Vizsga: írásbeli.

A vizsga összpontszáma: 100 pont.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-60% elégséges;

61-74% közepes;

75-84% jó;

85-100% jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Dr. Szabó Szilárd: Erő- és munkagépek. Elektronikus előadásvázlat eltölthető: www.aht.uni-miskolc.hu
2. Dr. Szabó Szilárd: Áramlástechnikai gépek példatár, Kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991, J14-1729
3. Büki, G.: Energetika, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.
4. Büki, G.: Energiatermelés és atomtechnika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1988.
5. Vajda, Gy.: Kozkázat és biztonság, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1998.
6. S.C.Somasundaram-Thermal Engineering-New Age International (P) Ltd,1996
7. Y.V.C.Rao-An Introduction to Thermodynamics-New Age International (P) Ltd, 2004

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Czibere Tibor: Áramlástechnikai gépek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986. J14-500
2. Dr. Nyíri András: Erő- és munkagépek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995.
3. Dr. Nyíri András: Erő- és munkagépek II., Miskolci Egyetemi Kiadó, 1996.
4. Karassik, I.J., McGuire, T.: Centrifugal Pumps. Second Edition International Thomson Publishing, 1996.
5. R.I. Lewis: Turbomachinery performance analysis, John Wiley & Sons Inc., New York, 1996.
6. Barótfi, I.: Energiafelhasználói kézikönyv, Környezet-technika Szolgáltató Kft., 1993.
7. Woperáné, S. Á., Sevcsik, M.: Energiagazdálkodás példatár, Miskolci Egyetem Soksorozító Üzeme, 1999.

Tantárgy neve: Hőátadó és nyomástartó berendezések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVGT331-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Szepesi L. Gábor, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Petrik Máté		
Javasolt félév: őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Hőátadó és nyomástartó berendezések alapjainak összefoglalása		
Kompetenciák:		
<p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p>		
<p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.</p>		
<p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.</p>		
<p>Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.</p>		
Tantárgy tematikus leírása:		

Transzportfolyamatok leírás, Damköhler egyenletek.
Hőátviteli folyamatok csoportosítása. Hővezetés, időben változó hővezetés
Konvektív hőátvitel, hővezetés és konvekció együttes differenciálegyenlete. Konvektív hőátvitel csövek belsejében
Konvektív hőátvitel körüláramlott testek esetében. Halmazállapotváltozással járó hőátvitel – forralás.
Hőátadási tényező kialakulása kondenzáció esetén. Nusselt-féle lamináris eset, turbulens eset
Hőszugárzással járó hőátvitel.
Hőcserélő alapegyenlete, LMTD módszer, hőcserélő konstrukciók.
Növelt felületű hőátviteli esetek (bordázott csövek).
Szilárdásgtani alapfogalmak, méretezési alapadatok. Méretezés során figyelembe vett üzemiállapotok.
Vizsgálatok, vizsgálati csoportok, veszélyességi kategóriák.
Terhelések, megengedett feszültségek. Két- és háromtengelyű feszültségállapot.
Feszültségkategóriák, feszültséganalízis.
Szabványosított méretezési eljárás belső nyomásterhelésre. Ellenőrzés külső nyomásterhelésre.
Csonkcsatlakozások ellenőrzési háttere.
Edények nem nyomásalapú terhelései.
Nyomástart edények korróziós jelenségei, a korrózió megjelenési formái, elkerülésének lehetőségei.
Különleges szerkezeti anyagok.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű teljesítése. Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott számonkérés követelményei ettől eltérnek, azt a számonkéréskor jelezzük

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Fábry György: Vegyipari Gépészek Kézikönyve, Műszaki könyvkiadó, Bp. 1987
2. MSZ EN 13445 Unfired Pressure Vessels
3. Elektronikus előadás jegyzet: http://vgt.uni-miskolc.hu/wp/?page_id=122

Ajánlott irodalom:

1. 2/2016. NGM rendelet a nyomástartó berendezések, a töltő berendezések, a kisteljesítményű sűrített gáztöltő berendezések műszaki-biztonsági hatósági felügyeletéről és az autógáz tartályok időszakos ellenőrzéséről
2. Bodor-Szabó: Nyomástartó berendezések szilárdsági méretezése. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1982.
3. Directive 2014/68/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment
4. 44/2016 NGM rendelet a nyomástartó berendezések és rendszerek biztonsági követelményeiről és megfelelés tanúsításáról

Tantárgy neve: Műszaki hő- és áramlástan	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEHT002-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Bolló Betti, egy. docens Szaszák Norbert, egy. adjunktus		
Javasolt félév: őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy elsődleges feladata, hogy elmélyítse a hallgatók elméleti és alkalmazott áramlástan és hőátadási ismereteit, különös tekintettel a hővezetésre és konvekciós hőátadásra.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Részletekbe menően ismeri és érti az energetikai szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri az energetikai területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait. Ismeri az energiagazdálkodás és energiatervezés folyamatát és módszertanát.</p> <p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes az energetikai gépek, rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére. Képes az energetikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására. Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett. Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására. Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.</p> <p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex</p>		

megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére. Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat. Együttműködik más szakterületek képviselőivel. Nyitottan áll a tevékenységét érintő kritikai észrevételekhez.

Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért. Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket, melyeket felelősségteljesen képvisel. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, közgazdasági és környezetvédelmi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza meg, melyért felelősséget vállal. Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel, anélkül, hogy saját értékrendjét rájuk kényszerítené. Képességeihez mérten szerepet vállal a tudományos közéletben.

Tantárgy tematikus leírása:

Folyadékok tulajdonságai, felületi feszültség, kapillaritás, newtoni súrlódási törvény. Hidrosztatika, nyomásváltozás nyugvó folyadékban. Folyadékba merített sík és görbült felületre ható erő. Kontinuitás. Euler-féle mozgásegyenlet. Bernoulli egyenlet. Impulzustétel. Navier-Stokes egyenletek. Csövek és szerelvények hidraulikai veszteségei. Bevezetés a numerikus áramlástanba (CFD). Hőátadás fajtái: vezetés, konvekció, sugárzás. Egy-dimenziós stacionárius hővezetés és konvektív hőátadás egy- vagy több rétegű síkfalban és hengeres falban és gömbhéjban. Hőmérséklettől függő hővezetőképesség (síkfal, hengeres fal, gömbhéj). Energia egyenlet. Teljesen kialakult lamináris áramlás: hőátadás Couette áramlásban és csőáramlásban.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkorai tantárgyi követelmények tartalmazzák.

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

Aki mind a zárthelyi, mind a pótzárthelyi írástól igazolatlanul távol marad, attól véglegesen megtagadjuk az aláírást.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Félévközi teljesítmény vizsgajegybe történő beszámítására nincs mód. A vizsga írásbeli vagy szóbeli a létszám függvényében (10 fő alatt szóbeli, a felett írásbeli). A vizsgazárthelyi összpontszáma: 100 pont.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

60-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

Jeles vizsgajegy írásbeli vizsga esetén is csak szóbelivel egybekötött vizsga esetén adunk.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

[1] Czibere Tibor: Áramlástan. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

[2] Özisik, M.N.: Heat Transfer. 3rd Edition, McGraw-Hill, New York, 1985

[3] Baranyi László, Kalmár László: Áramlástan példatár. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990, J14-1713

[4] Karaffa Ferenc: Műszaki hőtan példatár. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1994.

[5] Versteeg, H.K., Malalasekera, W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume

Method. John Wiley and Sons, New York,1995.;

Ajánlott irodalom:

[1] White, F.M.: Fluid Mechanics. 4th Edition, McGraw-Hill, Boston, 1999.

[2] Lajos T.: Az áramlástan alapjai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.

[3] Bejan, A.: Heat Transfer. John Wiley and Sons, New York, 1993.

[4] Roberson, J.A. - Crowe, C.T.: Engineering Fluid Mechanics. 3rd Edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1985.

Tantárgy neve: Numerikus termo- és hidrodinamika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEHT004-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dorogi Dániel		
Javasolt félév: őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy elsődleges feladata az, hogy megismertesse a hallgatókat a numerikus áramlás- és hőtan alapjaival, valamint a numerikus eljárásokat tartalmazó kereskedelmi szoftverekkel (pl. Ansys Fluent).		
Kompetenciák:		
Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Részletekbe menően ismeri és érti az energetikai szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri az energetikai területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri az összetett energetikai rendszerek viselkedésének modellezéséhez szükséges dinamikus szimulációs eljárásokat és elterjedtebb számítógépi programokat.		
Képesség: Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére. Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz. Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival. Képes a kreatív problémakezelésre és az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett.		
Attitűd: Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és		

folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni. Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait.

Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Tantárgy tematikus leírása:

Az áramlástan és hőátadás alapegyenletei: kontinuitás és Navier-Stokes egyenletek, energia egyenlet. Az áramlás alapváltozós és áramfüggvény-örvény leírás módjai. Határréteg egyenletek. Térbeli és időbeli diszkretizáció, hálógenerálás. Konzisztencia, konvergencia, stabilitás. Explicit, implicit módszerek. Véges differenciák módszere, véges térfogatok módszere. A kapcsolódó algebrai egyenletrendszerek megoldása. Az Ansys Fluent kereskedelmi szoftvercsomag használata áramlás- és hőtechnikai problémák megoldására.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás feltétele a félév során kiadott feladat sikeres megoldása és dokumentálása.

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A gyakorlati jegyet a zárhelyi eredménye adja, melyet a beadott évközi feladat legfeljebb egy jeggyel módosíthat mindkét irányba.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-60% elégséges;

61-74% közepes;

75-84% jó;

85-100% jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

- [1] Kalmár L. - Baranyi L.: Hő- és áramlástechnikai feladatok numerikus modellezése. Szakmérnöki jegyzet. Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi Minisztérium által meghirdetett Humánerőforrás-fejlesztés Operatív Program, Miskolc 2006.;
- Czibere Tibor: Áramlástan. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985
- Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999.;
- Anderson, J.D.: Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications. McGraw Hill, New York, 1995.

Ajánlott irodalom:

-] Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999.;
- Versteeg, H.K., Malalasekera, W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method. John Wiley and Sons, New York, 1995.;
- Anderson, J.D.: Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications. McGraw Hill, New York, 1995.

4. Kristóf Gergely: Áramlások modellezése FLUENT szimulációs rendszerrel (FLUENT felhasználói tanfolyam, Budapest, 2005. WEB cím: <http://simba.ara.bme.hu/~cfd/FLUENTkurzus/Index.htm>)

Tantárgy neve: Differenciálegyenletek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN500-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Matematikai Intézet Tantárgytípus: Kötelező	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Varga Péter, Egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Varga Péter, Egyetemi docens		
Javasolt félév: őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Bevezetés a közönséges és parciális differenciálegyenletek témájába. A tárgy célja: A különböző mérnöki és fizikai problémák és a differenciálegyenletek közötti kapcsolat megértése. A differenciálegyenletek numerikus megoldása és a kvalitatív viselkedésük megértése. A lineáris DE-k megoldása, illetve alkalmazásuk mint nemlineáris egyenletek közelítése. A parciális DE-k főbb típusainak kvalitatív viselkedése. Véges elem módszerek alkalmazása.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.</p> <p>Képesség: Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.</p> <p>Attitűd: Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p>Autonómia és felelősség: Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.</p>		
Tantárgy tematikus leírása: Tantárgy rövid tematikus leírása: Közönséges és parciális differenciálegyenletek fogalma, osztályozása, nevezetes feladatok. Iránymező. Görbesereg differenciálegyenlete. Trajektóriák. Elemi integrálási módszerekkel megoldható elsőrendű DE-ek Változóknban szétválasztható és ezekre visszavezethető differenciálegyenletek. Lineáris állandó együtthatójú homogén DE rendszerek megoldása. Lineáris állandó együtthatójú inhomogén DE- rendszerek megoldása. Komplex analízisbeli alapfogalmak. Differenciálhatóság, regularitás. Harmonikus függvények. Elemi komplex függvények. Komplex függvény integrálja. Cauchy-féle integráltétel Laplace transzformáció és alkalmazásai. Impulzusválasz. Parciális DE-k. Hullám-, hő- és Laplace egyenletek SturmLiouville-féle sajátérték feladat. Fourier-módszer a rezgőhúr		

differenciálegyenletének megoldására. Numerikus módszerek: Veges elemek es differenciak. (Megjegyzes: A komplex függvénytan eloadasa erosen függ az esetlegesen elmaradt orak szamatol. A temat sorrendje változo lehet.)

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

2 sikeres (legalább 50%-os) zárthelyi dolgozat teljesítése

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

2 zárthelyi dolgozat eredménye alapján, ötfokozatú értékelés, lineáris jegy skálázás.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Rontó Miklós - Raisz Péterné : Differenciálegyenletek műszakiaknak Elméleti összefoglaló 300 kidolgozott feladattal. Miskolci Egyetemi Kiadó 2004. 2. Rontó Miklós - Mészáros József - Raisz Péterné - Tuzson Ágnes: Differenciál és integrálegyenletek. Komplex függvénytan. Variációszámítás. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998.

2.

3.

4.

5.

Ajánlott irodalom:

Tóth János Simon L. Péter, Differenciálegyenletek - Bevezetés az elméletbe és az alkalmazásokba, Typotex Kiadó, 2009. Tóth János, Simon L. Péter, Csikja Rudolf, Differenciálegyenletek feladatgyűjtemény, https://edu.interkonyv.hu/book/2816-simon_toth_csikja_differencialegyenletek_feladatgyujtemeny . Paul's Online Math Notes: Differential Equations: <http://tutorial.math.lamar.edu/Classes/DE/DE.aspx>.

2.4.

MIT OCW: Differential Equations 18.03, <https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-03-differential-equations-spring-2010/>

Tantárgy neve: Diplomatervezés A	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHTDTA- ME_EP-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet Tantárgytípus: Kötelező	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Épületenergetika
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): az intézet oktatói, mint témavezetők		
Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 3		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 10 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 15	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A képzés során elsajátított tananyag átfogó alkalmazása.		
Kompetenciák:		
<p>Tudás: Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait. Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.</p>		
<p>Képesség: Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni. Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására. Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, méréstechnikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.</p>		
<p>Attitűd: Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze. Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására. Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Elkötelezett a gépészmérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására. Bekapcsolódik gépészeti témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a cél elérése érdekében, a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.</p>		
<p>Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért. Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket. Szakmai problémák megoldása során önállóan és</p>		

kezdeményezően lép fel. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Tantárgy tematikus leírása:

A hallgató számára kijelölt diplomamunka téma kidolgozásának folytatása, befejezése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Aktív közreműködés, rendszeres egyéni konzultáció a témavezetővel.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

5 fokozatú skálán a témavezető/konzulens értékelése alapján.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Takács, Á.: Szakdolgozat készítés – Útmutató és segédlet a feladat elkészítéséhez, (http://www.uni-miskolc.hu/gepelemek/tantargyaink/013b_szakdolgozat/szakdolgozat_utmutato&segedlet.pdf)
2. Pahl G.; Neitz W.: Konstruktionslehre – Handbuch für Studium und Praxis, Springer-Verlag, Berlin, 2007
3. A választott téma függvényében a konzulens jelöli ki.

Ajánlott irodalom:

1. A választott téma függvényében a konzulens jelöli ki.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Fűtéstechika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT201-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Épületenergetika
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy elsődleges feladata, hogy megismertesse a hallgatókat azokkal az alapvető fűtéstechikai összefüggésekkel és rendszerekkel, amelyek ismerete a szaktárgy keretén belül illetve a gyakorlatban is nélkülözhetetlen.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó méréstechikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p> <p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.</p> <p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.</p> <p>Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.</p>		

Tantárgy tematikus leírása:

Épületek hőenergiái igényének meghatározása. Fűtés és HMV igények meghatározása. Fűtési rendszerek fő típusai, csoportosításuk, fontosabb jellemzőik. A fűtés során használatos energiafajták (szén, olaj, gáz, villamos energia, alternatív energiaforrások). Égéshő és fűtőérték számítás. Forró víz kazánok szerkezeti kialakítása. A kazán működéséhez szükséges műszerek és biztonsági berendezések. Kazánhatásfok számítás. Gőzkazánok szerkezeti kialakítása. A kazán működéséhez szükséges műszerek és biztonsági berendezések. Kazánhatásfok számítás. Központi fűtés és berendezései. Fűtőhálózat méretezés. Távhőrendszerek típusai. Hő távvezeték méretezése. Távvezeték hővesztése gőz- és forróvíz munkaközegeknél. Fűtőerőművek fontosabb típusai. Hőtárolás technikai megoldásai. Az égéshő hasznosító kazánok típusai, működésük, hatásfokuk számítása. Hőszivattyú alkalmazása a fűtéstechnikában. A hőszivattyúk hőforrásai. Kapcsolt hő- és villamos energiatermelés ORC körfolyamattal.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az előadás időpontjában írandó 50 pontos zárthelyiből legalább 20 pont megszerzése.

A félév során írandó zárthelyi időtartama: 45 perc. A zárthelyiben, a félév során megoldott számpéldákhoz hasonló feladatok szerepelnek.

A félév során beadandó házi feladat elégséges szintű teljesítése (formai követelmények teljesítése, valamint tartalmi szempontból az 50%-os szint elérése). A feladat kiadása a szorgalmi időszak 3. hetében. A feladat beadási határideje: szorgalmi időszak 13. hetében a gyakorlat idején.

Félévközi teljesítmény vizsgajegybe történő beszámítására nincs mód.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Félévközi teljesítmény vizsgajegybe történő beszámítására nincs mód. A vizsga szóbeli jellegű, előtte egy minimumtesztet kell megírnia a hallgatónak elégséges szintre. A minimumteszt eredménye nem számít bele a vizsgajegybe.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

60-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. előadási jegyzet
2. Schifter F., Tolvaj B.: Épületenergetika, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2011. elektronikus jegyzet
3. P.K.Nag-Basic and Applied Thermodynamics-Tata Mc Graw Hill Publishing Company, 2002
4. R.K.Rajput-Engineering Thermodynamics-Laxmi Publications
5. S.C.Somasundaram-Thermal Engineering-New Age International (P) Ltd,1996

Ajánlott irodalom:

1. Épületgépészet 2000 Fűtéstechnika II. kötet, Épületgépészet Kiadó, Budapest, 2001.
2. Dr. Zsebik Albin: Épületgépészeti energetika IV. Oktatási segédanyag, Budapest 2002
3. Baehr, Hans Dieter: Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Lézerfizika, lézeres mérőberendezések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEFIT004M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Fizikai és Elektrotechnikai Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Épületenergetika
Tantárgytípus: Szabadon választható 1.		
Tárgyfelelős: Dr. Paripás Béla, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a mérnöki gyakorlatban használt lézeres módszerek fizikai (elsősorban optikai és atomfizikai) alapjainak megismertetése. A legfontosabb lézertechnikai eszközök és módszerek bemutatása.		
Kompetenciák: Tudás: MET1; MET11; MET12 Képesség: MEK1; MEK5; MEK6; MEK14 Attitűd: MEA1; MEA5; MEA6; MEA14 Autonómia és felelősség: MEF3; MEF9; MEF11; MEF12		
Tantárgy tematikus leírása: A geometriai és a fizikai optika viszonya. A fényinterferencia. A lézerek aktív anyagában lejátszódó atomfizikai folyamatok. Az inverz populáció. A lézerek felépítése és működése. Lézermódusok. Fontosabb lézertípusok konkrét felépítése, működésük, főbb jellemzőik, technológiai alkalmazásaik. Rövid impulzusok előállítás. Lézeres mérés technikai módszerek, különös tekintettel az áramlás mérésre (LDA, PIV). Anyagtudományi vizsgálatok, környezetvédelmi eljárások, mozgásjellemzők precíziós mérése. A holográfia alapjai és alkalmazásai.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 db zárthelyi dolgozat (+ 1 db pótzh.), amelyek a tananyaghoz kapcsolódó kidolgozandó kérdéseket és az órán megoldott feladatokhoz hasonló számítási feladatokat tartalmaznak. A félév végén azok a hallgatók kapnak aláírást, akik az óráknak legalább a felén részt vesznek, és legalább az egyik zárhelyijük sikeres.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsgadolgozat a zárthelyi dolgozatokhoz hasonlóan épül fel. Elégségeshez a lehetséges pontoknak legalább az 50%-át kell megszerezni. További gyakorlati jegyek: 60%-tól közepes, 70%-tól jó, 80%-tól jeles. Két sikeres zárthelyi esetén megajánlott jegy is szerezhető, illetve a zárthelyik eredménye egyenlő súllyal a vizsgajegybe is beszámítható (ha az a diáknak kedvező).		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. Paripás B., Szabó Sz., Kocsisné Baán M., Tolvaj B., Bencs P.: Lézeres mérési- és megmunkálási eljárások a gépészetben, Elektronikus jegyzet, http://miskolc.infotec.hu/ 2. Az oktató honlapjára (http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/paripas/32.htm) feltett aktualizált tananyagok. 3. Laufer: Introduction to Optics and Lasers in Engineering, Cambridge University Press, 1996		

Ajánlott irodalom:

1. Budó, Mátrai: Kísérleti Fizika III., Tankönyvkiadó
2. Ábrahám: Optika, Panem Kft, 1997
3. Charschan: Lasers in Industry, Van Nostrand Reinhold Company, 1972

Tantárgy neve: Energetikai gazdaságtan	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GTGVG300M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Gazdálkodástani Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Épületenergetika
Tantárgytípus: Szabadon választható 1.		
Tárgyfelelős: Kádárné Dr. Horváth Ágnes, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: <p>Az egyre növekvő primer energiafelhasználás, ugyanakkor a rendelkezésre álló erőforrások szűkössége miatt a hagyományos energiahordozók ára folyamatosan növekszik, emellett az energiafelhasználással járó károsanyag-kibocsátás visszafordíthatatlan környezeti károkat okoz. Az energia-kérdés mind a politika, a gazdaság, mind a társadalom és a természeti környezet oldaláról jelentős megoldandó feladatokat generál, de a vállalati erőforrás-gazdálkodásban is növekvő szerepet tölt be a tudatos energiagazdálkodás. Az Energetikai gazdaságtan tantárgy célja megismertetni a hallgatókkal az energiapiacra lezajlott folyamatokat, tendenciákat, valamint a vállalati erőforrás-gazdálkodás fő módszertani kérdéseit, végül erre építve elemezni a globális energiaválság vállalati hatásait, valamint bemutatni, milyen válaszlehetőségei vannak a vállalatoknak a változó energiapiac kihívásaira.</p>		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p> <p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.</p> <p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Elkötelezett az emberi egészséget, a természetes és mesterséges környezetet nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés, valamint az egészségfejlesztés iránt.</p>		

Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira. Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel, anélkül, hogy saját értékrendjét rájuk kényszerítené.

Tantárgy tematikus leírása:

1. Energiapiaci helyzetkép. Az energiaigények és az energiaszerkezet módosulása
2. Liberalizáció az energiaszektorban. Liberalizáció pro és kontra
3. A globális energiaválság politikai, gazdasági, társadalmi, környezeti és vállalati kihívásai
4. A vállalati gazdálkodás folyamata és erőforrásigénye. A vállalati erőforrások fogalma, főbb csoportjai
5. A vállalati erőforrásgazdálkodás legfontosabb feladatai: Állóeszközigazdálkodás
6. A vállalati erőforrásgazdálkodás legfontosabb feladatai: Készletgazdálkodás
7. A vállalati erőforrásgazdálkodás legfontosabb feladatai: Munkaerő-és bérgazdálkodás
8. Az erőforrások költség és tőkevonzata. Költséggazdálkodás. A költségek csoportosítása, költségfüggvények
9. Fedezetszámítás -a nyereségesség és a gazdaságosság fordulópontja
10. Beruházások. A beruházás-gazdaságossági számítások fő módszerei–az energetikai beruházások értékelésének módszertani kérdései
11. Vállalati energiagazdálkodás legfontosabb feladatai, problematikus területei
12. Hallgatói prezentációk:A projektmunka témája:Vállalati energiagazdálkodás–az energiafelhasználás és az energiaköltségek csökkentésének lehetőségei konkrét vállalat példáján keresztül.
13. Zárthelyi dolgozat

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás és a gyakorlati jegy feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkorai tantárgyi követelmények tartalmazzák.

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Projektmunka készítése a megadott témában. A projektmunka 40 %-kal számít bele a gyakorlati jegybe. Ebből: 15 pontot a szóbeli prezentációval, 25 pontot az írásos anyag elkészítésével lehet szerezni. A projektmunka és a prezentáció elmulasztása az aláírás és a gyakorlati jegy megtagadásával jár. Sikeres zárthelyi dolgozat megírása. A félév során egy zárthelyi dolgozat megírására kerül sor. A zárthelyi dolgozat 60 %-kal számít bele a gyakorlati jegybe. A sikeres zárthelyi feltétele legalább 31 pont szerzése az elérhető maximális 60 pontból.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Illés Mária: Vállalati erőforrásgazdálkodás, Előadásvázlatok a 2006/2007. tanévi előadásokhoz, I. rész, egyetemi sokszorosítás
2. Illés Mária –Kádárné Horváth Ágnes –Szűcsné Markovics Klára: Vállalati erőforrásgazdálkodás példatár, Miskolc, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2009
3. Goebel, D.(2007): Betriebliches Energiemanagement. Dissertation. Universität Duisburg-Essen, Essen <http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet/Document/16926/Endversion%20Dissertation%20Goebel.pdf>

Ajánlott irodalom:

1. Valentiny Pál-Kiss Ferenc László (szerk.): Verseny és szabályozás 2007. MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest 2008
2. Valentiny Pál-Kiss Ferenc László (szerk.): Verseny és szabályozás 2008. MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest 2009

3. Valentiny Pál-Kiss Ferenc László-Nagy Csongor István (szerk.): Verseny és szabályozás 2009. MTA
Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest 2008

Tantárgy neve: Zaj és vibráció	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGET205-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Gép- és Terméktervezési Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Épületenergetika
Tantárgytípus: Szabadon választható 1.		
Tárgyfelelős: Dr. Bihari Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Akusztikai alapismeretek megismertetése a hallgatókkal, megismerkedés az akusztikai mérésekkel és számításokkal. A zajcsökkentés elvi alapjainak oktatása		
Kompetenciák:		
<p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p>		
<p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.</p>		
<p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Elkötelezett az emberi egészséget, a természetes és mesterséges környezetet nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés, valamint az egészségfejlesztés iránt.</p>		
<p>Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira. Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel, anélkül,</p>		

hogy saját értékrendjét rájuk kényszerítené.

Tantárgy tematikus leírása:

A zajvédelem szükségessége. Hanghullámok, terjedési sebesség, hullámegyenlet. Hangterek. Szintek, műveletek szintekkel. Fiziológiai hatások. Előírások és ajánlások. Átvezetés, hanggátlás, hangátvitel elemekben és szerkezetekben. Zajforrások azonosítása. Zajcsökkentési módszerek. Zajmérések. Zajcsökkentés az átviteli úton: hangtompítók, hanggátak, burkolatok, árnyékolás.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás és a gyakorlati jegy feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkor tanárgyi követelmények tartalmazzák.

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A zárthelyi feladatmegoldásból és tételsorból választott kérdések alapján, minimum 50% elérése szükséges.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

59-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Bihari Zoltán, Tóbis Zsolt, Sarka Ferenc: Akusztika és rezgéstani minősítés: Gyakorlati útmutató az akusztikai és rezgéstani mérések elvégzéséhez, Miskolc: Nemzeti Tankönyvkiadó, 2011.
2. Kováts A.: Zaj és Vibráció, Diagnosztika jegyzet, Miskolci Egyetem, 2008.
3. Dömötör Ferenc, Bihari Zoltán, Gergely Mihály, Kováts Attila, Tóbis Zsolt (szerk.): Rezgésdiagnosztika II. kötet, Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala, 2010. (ISBN:978-963-9915-43-5)
4. Niemann, G.: Maschinenelemente, Band I., Springer Verlag, 1981.

Ajánlott irodalom:

1. Beranek, L. L.: Zajcsökkentés, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.
2. Dömötör Ferenc, Gergely Mihály, Kováts Attila (szerk.): Rezgésdiagnosztika I. kötet, Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala, 2008. (ISBN:978-963-87780-0-0)
3. Berry, J. E. : Advanced Vibration Diagnostic and Reduction Techniques, Technical Associates of Charlotte, Inc.
4. Kováts A.: Zaj- és rezgésvédelem. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 1995.

Tantárgy neve: Diplomatervezés A	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEHTDTA- ME_ER-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet Tantárgytípus: Kötelező	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Erőműenergetika
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): az intézet oktatói, mint témavezetők		
Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 3		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 10 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 15	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A képzés során elsajátított tananyag átfogó alkalmazása.		
Kompetenciák:		
<p>Tudás: Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait. Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.</p>		
<p>Képesség: Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni. Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására. Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, méréstechnikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.</p>		
<p>Attitűd: Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze. Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására. Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Elkötelezett a gépészmérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására. Bekapcsolódik gépészeti témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a cél elérése érdekében, a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.</p>		
<p>Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért. Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket. Szakmai problémák megoldása során önállóan és</p>		

kezdemenyezően lép fel. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Tantárgy tematikus leírása:

A hallgató számára kijelölt diplomamunka téma kidolgozásának folytatása, befejezése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Aktív közreműködés, rendszeres egyéni konzultáció a témavezetővel.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

5 fokozatú skálán a témavezető/konzulens értékelése alapján.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Takács, Á.: Szakdolgozat készítés – Útmutató és segédlet a feladat elkészítéséhez, (http://www.uni-miskolc.hu/gepelemek/tantargyaink/013b_szakdolgozat/szakdolgozat_utmutato&segedlet.pdf)
2. Pahl G.; Neitz W.: Konstruktionslehre – Handbuch für Studium und Praxis, Springer-Verlag, Berlin, 2007
3. A választott téma függvényében a konzulens jelöli ki.

Ajánlott irodalom:

1. A választott téma függvényében a konzulens jelöli ki.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Villamosenergia-rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE210-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Fizikai és Elektrotechnikai Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Erőműenergetika
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bodnár István, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Matusz-Kalász Dávid, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a villamosenergia-termelés, szállítás és felhasználás eszközeit és jellemzőit, valamint a hálózat soros és sönthibáit, a számítási elveket és módszereket.		
Kompetenciák:		
Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.		
Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.		
Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Elkötelezett az emberi egészséget, a természetes és mesterséges környezetet nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés, valamint az egészségfejlesztés iránt.		
Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető		

előírásaira. Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel, anélkül, hogy saját értékrendjét rájuk kényszerítené.

Tantárgy tematikus leírása:

Villamosenergia előállítás, energiahordozók és erőművek ismertetése. Villamosenergia-termelés fő jellemzői. Villamosenergia-átvitel jellemzői és szabványos rendszereinek a bemutatása. Hálózati topológiák és transzformátorállomás diszpozíciók ismertetése. Elosztó hálózatok jellemzői és feszültségintjei. Hálózatok csillagpont kezelésének módszerei. Hálózati impedanciák. A hálózatok egyszerű helyettesítő vázlatai. Közös feszültség alapra redukálás. Szabadvezeték villamos jellemzői, induktív-, kapacitív reaktancia számítása. Kábelek alkalmazása. Kábel szerkezetek. Kábelek villamos jellemzői. Helyettesítő kapcsolások. Veszteségek. Szinkron generátorok az energia rendszer. Szinkron gép zárlati viszonyai. Transzformátorok az energia rendszerekben. Transzformátorok helyettesítő vázlata, kapcsolási jel. Feszültség szabályozás. Hálózatok hibaállapotai. Hálózati elemek egyfázisú helyettesítő vázlatai. Szimmetrikus zárlatok egyszerű számítási módszerei a reaktanciák ohmos értékével. Szimmetrikus zárlatok egyszerű számítási módszerei a reaktanciák százalékos értékeivel, saját zárlati teljesítménnyel. Hálózatok hibamentes üzemállapotának jellemzői. Villamos hálózatok helyettesítése. Szimmetrikus összetevők módszerének ismertetése. Aszimmetrikus hibák számítása a szimmetrikus összetevők alkalmazásával. Hálózati elemek sorrendi impedanciái. A hálózat pozitív, negatív és zérus sorrendű helyettesítő vázlatai. Sönthibák számítása (FN, 2FN, 2F zárlatok) Soros és szimultán hibák számítása. Fogyasztók leképezése állandó impedanciával, teljesítményfelvétellel és áramfelvétellel. Szünetmentes energiaellátó-rendszerek.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

A félév során 2 zárthelyi dolgozatot kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 50 perc, pontszáma 50 pont. Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 50%-60%: elégséges, 60%-70%: közepes, 70%-80%: jó, 80% fölött: jeles. Megfelelt szint az össz pontszám (100 pont) 50%-a (50 pont).

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 50%-60%: elégséges, 60%-70%: közepes, 70%-80%: jó, 80% fölött: jeles. A félévközi teljesítmény alapján a jó és kiváló eredményekre megajánlott jegy szerezhető.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Dr. Novothny, F.: Villamosenergia-ellátás I. KKM-F-1994 jegyzet.
2. Dr. Novothny, F.: Példatár Villamosenergia-ellátás I. KKM-F-2010
3. Mohamed, E., Hawary, El.: Introduction to Electrical Power Systems. IEEE Press. p. 368. 2008.
4. Das, D.: Electrical Power Systems. 2007.
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. Henck, K., Dettmann, D.: Elektrische Energieversorgung. Braunschweig, Vieweg, 1999.
2. Dr. Rózsa, G.: Villamosenergia-ellátás Universitas-Győr Nonprofit Kft. Győr, 2009.
3. Geszti, O.: Villamosenergia-rendszerek I-II-III. Tankönyvkiadó, Budapest.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Energetikai gazdaságtan	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GTGVG300M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Gazdálkodástani Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Erőműenergetika
Tantárgytípus: Szabadon választható 1.		
Tárgyfelelős: Kádárné Dr. Horváth Ágnes, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: <p>Az egyre növekvő primer energiafelhasználás, ugyanakkor a rendelkezésre álló erőforrások szűkössége miatt a hagyományos energiahordozók ára folyamatosan növekszik, emellett az energiafelhasználással járó károsanyag-kibocsátás visszafordíthatatlan környezeti károkat okoz. Az energia-kérdés mind a politika, a gazdaság, mind a társadalom és a természeti környezet oldaláról jelentős megoldandó feladatokat generál, de a vállalati erőforrás-gazdálkodásban is növekvő szerepet tölt be a tudatos energiagazdálkodás. Az Energetikai gazdaságtan tantárgy célja megismertetni a hallgatókkal az energiapiacra lezajlott folyamatokat, tendenciákat, valamint a vállalati erőforrás-gazdálkodás fő módszertani kérdéseit, végül erre építve elemezni a globális energiaválság vállalati hatásait, valamint bemutatni, milyen válaszlehetőségei vannak a vállalatoknak a változó energiapiac kihívásaira.</p>		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p> <p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.</p> <p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Elkötelezett az emberi egészséget, a természetes és mesterséges környezetet nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés, valamint az egészségfejlesztés iránt.</p>		

Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira. Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel, anélkül, hogy saját értékrendjét rájuk kényszerítené.

Tantárgy tematikus leírása:

1. Energiapiaci helyzetkép. Az energiaigények és az energiaszerkezet módosulása
2. Liberalizáció az energiaszektorban. Liberalizáció pro és kontra
3. A globális energiaválság politikai, gazdasági, társadalmi, környezeti és vállalati kihívásai
4. A vállalati gazdálkodás folyamata és erőforrásigénye. A vállalati erőforrások fogalma, főbb csoportjai
5. A vállalati erőforrásgazdálkodás legfontosabb feladatai: Állóeszközigazdálkodás
6. A vállalati erőforrásgazdálkodás legfontosabb feladatai: Készletgazdálkodás
7. A vállalati erőforrásgazdálkodás legfontosabb feladatai: Munkaerő-és bérgazdálkodás
8. Az erőforrások költség és tőkevonzata. Költséggazdálkodás. A költségek csoportosítása, költségfüggvények
9. Fedezetszámítás -a nyereségesség és a gazdaságosság fordulópontja
10. Beruházások. A beruházás-gazdaságossági számítások fő módszerei–az energetikai beruházások értékelésének módszertani kérdései
11. Vállalati energiagazdálkodás legfontosabb feladatai, problematikus területei
12. Hallgatói prezentációk:A projekt munka témája:Vállalati energiagazdálkodás–az energiafelhasználás és az energiaköltségek csökkentésének lehetőségei konkrét vállalat példáján keresztül.
13. Zárthelyi dolgozat

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás és a gyakorlati jegy feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkorai tantárgyi követelmények tartalmazzák.

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Projekt munka készítése a megadott témában. A projekt munka 40 %-kal számít bele a gyakorlati jegybe. Ebből: 15 pontot a szóbeli prezentációval, 25 pontot az írásos anyag elkészítésével lehet szerezni. A projekt munka és a prezentáció elmulasztása az aláírás és a gyakorlati jegy megtagadásával jár. Sikeres zárthelyi dolgozat megírása. A félév során egy zárthelyi dolgozat megírására kerül sor. A zárthelyi dolgozat 60 %-kal számít bele a gyakorlati jegybe. A sikeres zárthelyi feltétele legalább 31 pont szerzése az elérhető maximális 60 pontból.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Illés Mária: Vállalati erőforrásgazdálkodás, Előadásvázlatok a 2006/2007. tanévi előadásokhoz, I. rész, egyetemi sokszorosítás
2. Illés Mária –Kádárné Horváth Ágnes –Szűcsné Markovics Klára: Vállalati erőforrásgazdálkodás példatár, Miskolc, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2009
3. Goebel, D.(2007): Betriebliches Energiemanagement. Dissertation. Universität Duisburg-Essen, Essen <http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet/Document/16926/Endversion%20Dissertation%20Goebel.pdf>

Ajánlott irodalom:

1. Valentiny Pál-Kiss Ferenc László (szerk.): Verseny és szabályozás 2007. MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest 2008
2. Valentiny Pál-Kiss Ferenc László (szerk.): Verseny és szabályozás 2008. MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest 2009

3. Valentiny Pál-Kiss Ferenc László-Nagy Csongor István (szerk.): Verseny és szabályozás 2009. MTA
Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest 2008

Tantárgy neve: Zaj és vibráció	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGET205-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Gép- és Terméktervezési Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Erőműenergetika
Tantárgytípus: Szabadon választható 1.		
Tárgyfelelős: Dr. Bihari Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Akusztikai alapismeretek megismertetése a hallgatókkal, megismerkedés az akusztikai mérésekkel és számításokkal. A zajcsökkentés elvi alapjainak oktatása		
Kompetenciák:		
<p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p>		
<p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.</p>		
<p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Elkötelezett az emberi egészséget, a természetes és mesterséges környezetet nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés, valamint az egészségfejlesztés iránt.</p>		
<p>Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira. Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel, anélkül,</p>		

hogy saját értékrendjét rájuk kényszerítené.

Tantárgy tematikus leírása:

A zajvédelem szükségessége. Hanghullámok, terjedési sebesség, hullámegyenlet. Hangterek. Szintek, műveletek szintekkel. Fiziológiai hatások. Előírások és ajánlások. Átvezetés, hanggátlás, hangátvitel elemekben és szerkezetekben. Zajforrások azonosítása. Zajcsökkentési módszerek. Zajmérések. Zajcsökkentés az átviteli úton: hangtompítók, hanggátak, burkolatok, árnyékolás.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás és a gyakorlati jegy feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkori tantárgyi követelmények tartalmazzák.

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A zárthelyi feladatmegoldásból és tételsorból választott kérdések alapján, minimum 50% elérése szükséges.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

59-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Bihari Zoltán, Tóbis Zsolt, Sarka Ferenc: Akusztika és rezgéstani minősítés: Gyakorlati útmutató az akusztikai és rezgéstani mérések elvégzéséhez, Miskolc: Nemzeti Tankönyvkiadó, 2011.
2. Kováts A.: Zaj és Vibráció, Diagnosztika jegyzet, Miskolci Egyetem, 2008.
3. Dömötör Ferenc, Bihari Zoltán, Gergely Mihály, Kováts Attila, Tóbis Zsolt (szerk.): Rezgésdiagnosztika II. kötet, Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala, 2010. (ISBN:978-963-9915-43-5)
4. Niemann, G.: Maschinenelemente, Band I., Springer Verlag, 1981.

Ajánlott irodalom:

1. Beranek, L. L.: Zajcsökkentés, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.
2. Dömötör Ferenc, Gergely Mihály, Kováts Attila (szerk.): Rezgésdiagnosztika I. kötet, Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala, 2008. (ISBN:978-963-87780-0-0)
3. Berry, J. E. : Advanced Vibration Diagnostic and Reduction Techniques, Technical Associates of Charlotte, Inc.
4. Kováts A.: Zaj- és rezgésvédelem. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 1995.

Tantárgy neve: Energiagazdálkodás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: MFKGT730005 Levelező: Tárgyfelelős intézet: Kőolaj- és Földgáz Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Erőműenergetika
Tantárgytípus: Szabadon választható 1.		
Tárgyfelelős: Dr. Tóth Anikó Nóra, címzetes egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja:		
A geotermikus rezervoárok. Geotermikus energia termelésének eltérő módjai, hőszivattyúval, termálvízzel, valamint EGS technológiával.		
Kompetenciák:		
<p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p>		
<p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.</p>		
<p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Elkötelezett az emberi egészséget, a természetes és mesterséges környezetet nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés, valamint az egészségfejlesztés iránt.</p>		
<p>Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira. Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel, anélkül, hogy saját értékrendjét rájuk kényszerítené.</p>		

Tantárgy tematikus leírása:

A hallgatóság részletes betekintést kap a geotermikus energiatermelésének különféle módjairól. Nagymélységű és sekély geotermikus kutak fúrásának elmélete és gyakorlata hazánkban és nemzetközi szinten. Termálvíz termelés specifikumai. Vízkövesedés kérdései. Hőszivattyúk üzeme. Hévíz rezervoárok. Készletbecslés módszerei és gyakorlata. EGS rendszerek.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az órák rendszeres látogatása. Maximum 3 igazolt hiányzás a félév során. A félév során 4 egyéni feladat készítése. Minden feladatot előre megadott határidőre és minimum 2 (elégletes) érdemjegyre kell elkészíteni! Ha a négy egyéni feladatra kapott érdemjegyek átlaga eléri a 4 (jó) minősítést, megajánlott jegy kapható. Angol nyelven készített feladatokra egy érdemjegy emelés kapható. Egyéni feladat: (1) írásos riport készítése angol szakirodalom alapján „geothermal drilling” témakörben, (2) írásos riport készítése angol szakirodalom alapján „geothermal direct-uses” témakörben, (3) írásos riport készítése angol szakirodalom alapján „geothermal power plant vagy EGS” témakörben, (4) írásos riport készítése angol szakirodalom alapján „groundsource heat pump” témakörben.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Az órák rendszeres látogatása. Maximum 3 igazolt hiányzás a félév során. A félév során 4 egyéni feladat készítése. Minden feladatot előre megadott határidőre és minimum 2 (elégletes) érdemjegyre kell elkészíteni! Ha a négy egyéni feladatra kapott érdemjegyek átlaga eléri a 4 (jó) minősítést, megajánlott jegy kapható. Angol nyelven készített feladatokra egy érdemjegy emelés kapható. Egyéni feladat: (1) írásos riport készítése angol szakirodalom alapján „geothermal drilling” témakörben, (2) írásos riport készítése angol szakirodalom alapján „geothermal direct-uses” témakörben, (3) írásos riport készítése angol szakirodalom alapján „geothermal power plant vagy EGS” témakörben, (4) írásos riport készítése angol szakirodalom alapján „groundsource heat pump” témakörben. Értékelési határok: > 80 %: jeles, 70 – 79 %: jó, 60 – 69 %: közepes, 50 – 59 %: elégletes, < 50 %: elégtelen

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Dr. Tóth Anikó: Geothermal direct use, E-learning jegyzet, Miskolci Egyetem, 2013.
2. Dr. Bobok Elemér: Geothermal systems, E-learning jegyzet, Miskolci Egyetem, 2013.
3. Dr. Tóth Anikó: EGS Systems, E-learning jegyzet, Miskolci Egyetem, 2013.
4. Dr. Tóth Anikó: Geothermal heat pump, E-learning jegyzet, Miskolci Egyetem, 2013.

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Bobok Elemér, Dr. Tóth Anikó: Megújuló energiák Miskolci Egyetemi Kiadó, 2005.
2. Geothermics, Pergamon Press, ISSN: 0375-6505, 1992.

Tantárgy neve: Projektmenedzsment	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GTVSM700M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Vezetéstudományi Intézet Tantárgytípus: Kötelező	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Veresné Prof. Dr. Somosi Mariann Éva, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Tóthné Kiss Anett, mesteroktató		
Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		Előfeltétel: nincs
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A projektmenedzsmenten belül megismerkednek a hallgatók a projekt-definíciókkal, sajátosságokkal, funkciókkal és folyamatokkal és a sikeres megvalósítást támogató módszertanokkal, támogatja a projektvezetési kompetenciák megszerzését. A félév során megoldott esettanulmányok és szituációs játékok a projektálás gyakorlati készségeinek kialakítását, meggyökereztetését szolgálják. A tantárgy oktatása segítséget nyújt az erőforrásokkal való gazdálkodás és a folyamatok tervezési és elemzési módszereinek elsajátításában. A tantárgy hozzájárul, hogy a hallgatók képesek legyenek projektfeladatokban közreműködni.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>Képesség: Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p>Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p> <p>Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
Tantárgy tematikus leírása: 1. hét: Projektelméleti alapok 1. (alapfogalmak, projekt célok (Smart), projekt jellemzői, fajtái, tipológiai, műszaki projektek, projektvezetési kompetenciák) 2. hét: Projektelméleti alapok 2. (Projekt fázisai, projektfunkciók, projekt-életciklus (definiálás, tervezés, tervlezárás, kockázatelemzés, megvalósítás és kontroll, projektlezárás) 3. hét: Projekttervezés, projekteredmény behatárolása, részletes projekttervezési technikák és eszközök. A projektek költségvetése és megtérülés számítások, esettanulmány		

4. hét: Projektek szervezeti környezete, vállalatszerkezési struktúrák. Projektprofil, projekttulajdonosi profil, esettanulmány
5. hét: Projektek kockázatmenedzsmentje (kvantitatív, kvalitatív), esettanulmány
6. hét: Megvalósítás és kontroll a gyakorlatban (nyomon követés, mérföldkövek, indikátorok), esettanulmány
7. hét: Projektdokumentumok használata, projektkommunikáció. Projektlezárás lehetőségei, esettanulmány
8. hét: Projektek szoftveres támogatása (MS projekt, SAP projekt modul), esettanulmány
9. hét: Projektek minőségbiztosítása, esettanulmány
10. hét: Projektek finanszírozása, esettanulmány
11. hét: Projektmenedzsment a gyakorlatban, esettanulmány
12. hét: Zárthelyi dolgozat
13. hét: Pótzárthelyi dolgozat
14. hét: Félévzárás, konzultáció

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Beszámoló félév során tanultak alapján készített csoportos feladatmegoldásról, zárthelyi dolgozat

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Az aláírás megszerzése: eredményes zárthelyi dolgozat (minimum 50%) és féléves csoportos feladat elkészítése (minimum 50%), Tantárgy teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Zárthelyi dolgozat (50 pont) és csoportos feladat (50 pont) alapján, Végső érdemjegyek: 89-100 jeles (5), 76-88 jó (4), 63-75 közepes (3), 50-62 elégséges (2), 0-49 elégtelen (1)

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Görög M: A projektvezetés mestersége, Aula kiadó, 2003. (meghatározott fejezetek)
2. Eric Verzuh: Projektmenedzsment, HVG Könyvek, HVG Kiadó, Budapest, 2006.
3. Project Management Institute (2013): Projektmenedzsment útmutató (PMBOK Guide). Akadémia Kiadó, Budapest. ISBN 978 963 05 9426

Ajánlott irodalom:

1. Szabó –Egri (2004): Pályázati alapismeretek, Bessenyei Kiadó,
2. Peter Hobbs (2011): Projektmenedzsment, Scolar Kiadó Bp.,
3. Becskeházi A.(2010): Projektmenedzsment, Bessenyei Kiadó.,
4. J. G. Monks: Operations Management, McGraw-Hill, 1982. Chapters 12, 13.

Tantárgy neve: Diplomatervezés B	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEHTDTB- ME_EP-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet Tantárgytípus: Kötelező	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Épületenergetika
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): az intézet oktatói, mint témavezetők		
Javasolt félév: őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 4		Előfeltétel: Diplomatervezés A
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 10 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 15	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A képzés során elsajátított tananyag átfogó alkalmazása.		
Kompetenciák:		
<p>Tudás: Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait. Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.</p>		
<p>Képesség: Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni. Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására. Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, méréstechnikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.</p>		
<p>Attitűd: Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze. Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására. Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Elkötelezett a gépészmérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására. Bekapcsolódik gépészeti témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a cél elérése érdekében, a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.</p>		
<p>Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért. Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket. Szakmai problémák megoldása során önállóan és</p>		

kezdeményezően lép fel. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Tantárgy tematikus leírása:

A hallgató számára kijelölt diplomamunka téma kidolgozásának folytatása, befejezése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Aktív közreműködés, rendszeres egyéni konzultáció a témavezetővel.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

5 fokozatú skálán a témavezető/konzulens értékelése alapján.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Takács, Á.: Szakdolgozat készítés – Útmutató és segédlet a feladat elkészítéséhez, (http://www.uni-miskolc.hu/gepelemek/tantargyaink/013b_szakdolgozat/szakdolgozat_utmutato&segedlet.pdf)
2. Pahl G.; Neitz W.: Konstruktionslehre – Handbuch für Studium und Praxis, Springer-Verlag, Berlin, 2007
3. A választott téma függvényében a konzulens jelöli ki.

Ajánlott irodalom:

1. A választott téma függvényében a konzulens jelöli ki.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Hő- és hangszigetelés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT202-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Épületenergetika
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Fodor Béla, tanszéki mérnök		
Javasolt félév: őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A műszaki gyakorlatban alkalmazott hő- és hangszigetelési anyagok és az alkalmazásukhoz szorosan kapcsolódó fizikai alapismeretek bemutatása. Az ismertetett paramétereken túl betekintést adunk a hő- és hangszigetelési feladatok számítógéppel segített bevezető szintű megoldási folyamataiba.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p> <p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.</p> <p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitzűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.</p> <p>Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok</p>		

megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Tantárgy tematikus leírása:

A hőátbocsátás elméleti alapjai: Energia egyenletek. Szilárd testekben kialakuló hővezetési feladatok numerikus vizsgálatára alkalmas feladat matematikai megfogalmazása. Fűtött szilárd test körül kialakuló folyamatok vizsgálata. Az épületszerkezetek, épületgépészeti berendezések hőszigetelésének gyakorlati megoldásai. Hangtani és akusztikai alapismeretek: Az épületszerkezetek hangszigetelésének elméleti alapjai. Hangszigetelés gyakorlati megoldásai. Hőtani és akusztikai feladatok gyakorlati alkalmazása numerikus vizsgálat segítségével.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás feltétele a kiadott feladat megfelelő szintű megoldása .

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A félév során 1 zárthelyi dolgozat írandó. A gyakorlati jegyet a zárthelyi eredménye adja, melyet a beadott évközi feladat legfeljebb egy jeggyel módosíthat mindkét irányba.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-60% elégséges;

61-74% közepes;

75-84% jó;

85-100% jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Czibere, T.: Vezetékes hőátvitel, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998.
2. Beranek, L.L.: Zajcsökkentés, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.
3. ANSYS, Inc.: ANSYS FLUENT Theory Guide, Southpointe, 275 Technology Drive Canonsburg, PA 15317, ansysinfo@ansys.com, <http://www.ansys.com> (gyakorlati órán elérhető dokumentáció)
4. Y.V.C.Rao-An Introduction to Thermodynamics-New Age International (P) Ltd, 2004
5. Yunus A.Cengel-Thermodynamics-International Edition, 2006

Ajánlott irodalom:

1. Gombás Pál: FIZIKA mérnökök számára, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1971.
2. Tarnóczy Tamás: Hangnyomás, hangosság zajosság, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1984.
3. P Nagy József: A hangszigetelés elmélete és gyakorlata, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2004.
4. Albert János: A hőszigetelés kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962.
5. Ludvig, Gy.: Gépek dinamikája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973.
6. Kováts, A.: Gépszerkezettan (Műszaki akusztika), Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.
7. Szentmártony, T., Kurutz, I.: A műszaki akusztika alapjai, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.
8. Horváthné P. Judit, Laczkovics Zoltán.: Építészeti hőszigetelő anyagok, Építésügyi Tájékoztató központ Kft., 1998

Tantárgy neve: Klímatechnika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT203-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Épületenergetika
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy elsődleges feladata, hogy megismertesse a hallgatókat azokkal az alapvető klímatechnikai összefüggésekkel és rendszerekkel, amelyek ismerete a szaktárgy keretén belül illetve a gyakorlatban is nélkülözhetetlen.		
Kompetenciák:		
<p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p>		
<p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.</p>		
<p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.</p>		
<p>Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.</p>		

Tantárgy tematikus leírása:

A nedves levegő jellemzői. A nedves levegővel kapcsolatos folyamatok: melegítés, hűtés, keverés, nedvesítés. Helyiségek hő- és nedvességmérlege. Friss, előkevert és utókevert levegővel dolgozó klímaberendezés. Nagynyomású egy és kétcsatornás klímaberendezés. Helyi klimatizálók. Komfortelmélet és a megújuló energiaforrások alkalmazása a fűtés- és hűtéstechnikába. Klímatechnikai tervezési példa részletes bemutatása.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

A gyakorlat időpontjában írandó 50 pontos zárthelyiből legalább 20 pont megszerzése.

A félév során írandó zárthelyi időtartama: 45 perc. A zárthelyiben, a félév során megoldott számpéldákhoz hasonló feladatok szerepelnek.

A félév során beadandó házi feladat elégséges szintű teljesítése (formai követelmények teljesítése, valamint tartalmi szempontból az 50%-os szint elérése). A feladat kiadása a szorgalmi időszak 3. hetében. A feladat bemutatása a gyakorlatok ideje alatt fog megtörténi prezentációk keretében.

Az előadások 60%-ban történő látogatása kötelező, valamint a gyakorlatokról maximálisan 30%-ban lehet hiányozni!

Félévközi teljesítmény vizsgajegybe történő beszámítására nincs mód.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Félévközi teljesítmény vizsgajegybe történő beszámítására nincs mód. A vizsga szóbeli jellegű, előtte egy minimumtesztet kell megírnia a hallgatónak elégséges szintre. A minimumteszt eredménye nem számít bele a vizsgajegybe.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

60-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. előadási jegyzet
2. Schifter F., Tolvaj B.: Épületenergetika, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2011. elektronikus jegyzet
3. P.K.Nag-Basic and Applied Thermodynamics-Tata Mc Graw Hill Publishing Company, 2002
4. R.K.Rajput-Engineering Thermodynamics-Laxmi Publications
5. S.C.Somasundaram-Thermal Engineering-New Age International (P) Ltd,1996

Ajánlott irodalom:

1. Épületgépészet 2000 Fűtéstechnika II. kötet, Épületgépészet Kiadó, Budapest, 2001.
2. Dr. Zsebik Albin: Épületgépészeti energetika IV. Oktatási segédanyag, Budapest 2002
3. Baehr, Hans Dieter: Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Tantárgy neve: Diplomatervezés B	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHTDTB- ME_ER-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet Tantárgytípus: Kötelező	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Erőműenergetika
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): az intézet oktatói, mint témavezetők		
Javasolt félév: őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 4		Előfeltétel: Diplomatervezés A
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 10 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 15	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A képzés során elsajátított tananyag átfogó alkalmazása.		
Kompetenciák: Tudás: Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait. Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit. Képesség: Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni. Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására. Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, méréstechnikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására. Attitűd: Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze. Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására. Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Elkötelezett a gépészmérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására. Bekapcsolódik gépészeti témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a cél elérése érdekében, a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit. Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért. Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket. Szakmai problémák megoldása során önállóan és		

kezdemenyezően lép fel. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Tantárgy tematikus leírása:

A hallgató számára kijelölt diplomamunka téma kidolgozásának folytatása, befejezése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Aktív közreműködés, rendszeres egyéni konzultáció a témavezetővel.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

5 fokozatú skálán a témavezető/konzulens értékelése alapján.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Takács, Á.: Szakdolgozat készítés – Útmutató és segédlet a feladat elkészítéséhez, (http://www.uni-miskolc.hu/gepelemek/tantargyaink/013b_szakdolgozat/szakdolgozat_utmutato&segedlet.pdf)
2. Pahl G.; Neitz W.: Konstruktionslehre – Handbuch für Studium und Praxis, Springer-Verlag, Berlin, 2007
3. A választott téma függvényében a konzulens jelöli ki.

Ajánlott irodalom:

1. A választott téma függvényében a konzulens jelöli ki.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Erőművek szabályozása és irányítása	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEHT305-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció: Erőműenergetika
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja, hogy ismereteket adjon az erőművifolyamat legfontosabb szabályozási feladatainak megoldási módjairól, a vonatkozó szabályozott szakaszok dinamikájának főbb sajátosságairól, ill. dinamikai modelljeiről.		
Kompetenciák:		
Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.		
Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.		
Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Elkötelezett az emberi egészséget, a természetes és mesterséges környezetet nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés, valamint az egészségfejlesztés iránt.		
Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető		

előírásaira. Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel, anélkül, hogy saját értékrendjét rájuk kényszerítené.

Tantárgy tematikus leírása:

1. Az erőmű-automatizálás néhány általános kérdése. Az erőművi folyamatirányítás részterületei, automatizálási alapstruktúrák lényege és jellemzői, eszközeik, hátrányok és előnyök.
2. Az erőmű fő szabályozási feladatai. A blokkteljesítmény-szabályozás alapkapcsolásai, a gyújtósín-szabályozás különféle módjai.
3. Gőzkazánok szabályozása. A gőzkazánok üzemviteli-üzembiztonsági követelményei és ezekkel kapcsolatos fő szabályozási feladatok: szabályozott jellemzők és módosított jellemzők, hatáskapcsolatok. A gőznyomás szabályozása. Kapcsolások olaj/gáz-, valamint szénpor-tüzelésű kazánoknál.
4. A nyomásszabályozási szakasz felbontása, a részfolyamatok dinamikai modelljei, az eredő átmeneti függvények szemléltetése.
5. A tüzelés szabályozása. Statikus célfüggvények, ezekre épülő tüzelés-szabályozási alapkoncepciók: arány-szabályozások, égésminőség-szabályozási megoldások. A tüztér-nyomás szabályozási kör kapcsolása és működése.
6. A gőzhőmérséklet szabályozása. Füstgázoldali és gőzoldali beavatkozási lehetőségek. Hőmérsékletszabályozási kapcsolások. A hőmérsékletszabályozási szakasz dinamikája: a szakasz részei és ezek matematikai modelljei, eredő dinamikai viselkedés.
7. Dobvízszint-szabályozás. Az 1-és 3-komponensű szintszabályozás kapcsolásai. A dobvízszint érzékelés kondenzéyes megoldása. A dob-vízszint szabályozási szakasz dinamikai modellje, eredő átmeneti függvények. A tápvíz-módosítás lehetőségei.
8. Atomerőművek szabályozása. Szabályozási feladatok nyomottvízes reaktorral működő atomerőműben. Reaktorteljesítmény szabályozás különböző lehetőségei, az egyes szabályozási módok jelleggörbéi, értékelése és kapcsolásai.
9. Primerkörü nyomásszabályozás, a térfogat-kompenzáló edény szintszabályozása, a gőzfejlesztő vízszint-szabályozása.
10. Az atomerőművi folyamat dinamikája. Reaktordinamika: a keverőterek dinamikája, a reaktorzóna blokkvázlata és dinamikájának matematikai leírása (neutronkinetika, zóna hőátadási jelenségek, reaktivitás tényezők, szabályozó rúd). A reaktor és az atomerőmű eredő átmeneti függvényei.
11. Gőzturbinák szabályozása. A turbinaszabályozás feladatköre. A gőzturbina effektív teljesítményének módosítási lehetőségei. A fordulatszám-szabályozás kapcsolása és statikus jelleggörbéje. Frekvenciatényező, statizmus, fordulatszám-elállítás hálózati és szigetüzemben.
12. A fordulatszám-szabályozás viselkedése terhelésledobásnál, a teherledobási folyamat lefolyásának követelményei. A villamos teljesítményszabályozás kapcsolásai, a frekvencia felcsatolása, primer teljesítményszabályozás, a hamis szabályozási effektus. Frekvencia-teljesítmény szabályozás: a csereteljesítmény és hálózati jelleggörbés rendszerszabályozás kapcsolása, a szekunder és a terciér szabályozás feladatai és tartalékai.
13. Ellennyomású turbina: ellennyomás-szabályozás, ellennyomású fűtőturbina szabályozása
14. Elvételes turbina: együttes teljesítmény és elvételinomás szabályozás, kapcsolószabályozók szerepe. A gőzturbina dinamikája: a felfutási idő fogalma, gőztárolás és energiaátalakítás, a turbinaegyszerű lineáris modellje, eredő dinamikai viselkedés.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás és a gyakorlati jegy feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkorai tantárgyi követelmények tartalmazzák.

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A zárthelyi feladatmegoldásból és tételsorból választott kérdések alapján, minimum 50% elérése

szükséges.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

59-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Czinder Jenő: Erőművek szabályozása. Műegyetemi Kiadó, Budapest 2000. Azonosító szám: 45058
2. Czinder Jenő: Folyamatszabályozás. Budapest 2002.
3. David Lindsley: Power-plant Control and Instrumentation. The Institution of Electrical Engineers, 2000.

Ajánlott irodalom:

1. P.K.Nag-Basic and Applied Thermodynamics-Tata Mc Graw Hill Publishing Company, 2002
2. R.K.Rajput-Engineering Thermodynamics-Laxmi Publications
3. S.C.Somasundaram-Thermal Engineering-New Age International (P) Ltd,1996
4. Yunus A.Cengel-Thermodynamics-International Edition, 2006 Anderson,
5. J.D.: Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications. McGraw Hill, New York, 1995.

Tantárgy neve: Tüzelőberendezések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: MAKETT401M Levelező:	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak
	Tárgyfelelős intézet: Energia-, Kerámia- és Polimertechnológiai Intézet	Specializáció: Erőműenergetika
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Dr. Pólska Csaba, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók ismerjék meg a különböző kazánokban és tüzelőberendezésekben lejátszódó folyamatok leírásának alapvető módszereit a munkaközegek állapotváltozásának követése útján. Ismerjék meg a folyamatok leírását megalapozó modellalkotás módszereit, majd ezek alapján a kívánt jellemzők meghatározását. A kazánok és tüzelőberendezések alapvető típusainak példáján keresztül ismerjék meg az aktuális technikai szintnek megfelelő megoldásokat és a fejlődési irányokat. Ismerjék meg a berendezések mérhető mennyiségek alapján végezhető energetikai, környezetvédelmi és biztonságtechnikai vizsgálatának és értékelésének módszereit. A kazánnal szemben támasztott követelmények a kielégítendő igény függvényében. Tüzelő és kazánszerkezetek, kazántípusok. Vízkeringés. Kazánszerkezetek szilárdsági tervezése. Kazánszerkezet részei, konstrukciók, üzemviteli sajátosságok. Biztonságtechnika. Környezetvédelem. Kazánok hőtechnikai, szilárdsági és áramlástechnikai számításai. Tüzelő-és kazánberendezések üzembe helyezése, üzemeltetése, vizsgálata.		
Kompetenciák: Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait. Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására. Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai		

értékrendet. Elkötelezett az emberi egészséget, a természetes és mesterséges környezetet nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés, valamint az egészségfejlesztés iránt.

Autonómia és felelősség: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira. Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel, anélkül, hogy saját értékrendjét rájuk kényszerítené.

Tantárgy tematikus leírása:

- 1.hét: Alapfogalmak kazánok és tüzelőberendezések osztályozása
- 2.hét: Hőigények és hőhordozó közegek jellemzői a párosítások jellemző esetei
- 3.hét: Hőenergia termelés alapvető részfunkciói és ezek kapcsolódásai
- 4.hét: Folyékony és gáznemű tüzelőanyagok eltüzelésére alkalmas alapvető tüzelőberendezés konstrukciók ismertetése
- 5.hét: Szilárd tüzelőanyagok eltüzelésére alkalmas alapvető tüzelőberendezés konstrukciók
- 6.hét: Alapvető kazánkonstrukciók (nagyvízterű, vízcsöves) ismertetése
- 7.hét: Tüzelőberendezések működésének szabályozása, vezérlése
- 8.hét: Kazánüzemvitel szabályozása, vezérlése
- 9.hét: Kazánok és a hőenergia termelő rendszer hatásfokának meghatározásaveszteségek és csökkentési lehetőségeik
- 10.hét: Tűztéri hőcserefolyamatok lefolyása kazánokban és számításuk
- 11.hét: Konvektív hőcserefolyamatok lefolyása kazánokban és számításuk
- 12.hét: Áramlási viszonyok alakulása kazánokban, cirkulációs számítás alapjai
- 13.hét: Kazánelemek igénybevétele, szilárdsági ellenőrzés, alkalmazott anyagminőségek
- 14.hét: Tápvíz és kazán-vízminőségi követelmények, vízelőkészítési módszerek.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az előadás időpontjában írandó 50 pontos zárthelyiből legalább 20 pont megszerzése.

A félév során írandó zárthelyi időtartama: 45 perc. A zárthelyiben, a félév során megoldott számpéldákhoz hasonló feladatok szerepelnek.

A félév során beadandó házi feladat elégséges szintű teljesítése (formai követelmények teljesítése, valamint tartalmi szempontból az 50%-os szint elérése). A feladat kiadása a szorgalmi időszak 3. hetében. A feladat beadási határideje: szorgalmi időszak 13. hetében a gyakorlat idején.

Félévközi teljesítmény vizsgajegybe történő beszámítására nincs mód.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A vizsga írásbeli, időtartama: 50 perc. A vizsgazárthelyi összpontszáma: 50 pont.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-59% elégséges;

60-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles Avizsgazárthelyi az előadott anyag egészét átfogó definíciókat, ábrázolásokat, hosszabb-rövidebb levezetéseket tartalmaz (tehát nem tételek szerepelnek benne).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Dr. Gerse Károly: Kazánok I.-II. ISBN:978-963-313-100-8

2. Dr. Lezsovits Ferenc: Kazánok és tüzelőberendezések, Oktatási segédanyag, 2016.

3.

4.

5.

Ajánlott irodalom:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Mérés, jelfeldolgozás és elektronika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE201-M Levelező: Tárgyfelelős intézet: Fizikai és Elektrotechnikai Intézet	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tantárgytípus: Kötelező		
Tárgyfelelős: Somogyiné Dr. Molnár Judit, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Matusz-Kalász Dávid, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A számítógéppel vezérelt mérőrendszerek elméleti ismerete és gyakorlatban rendszerintegrátori szintű megismerése.		
Kompetenciák: Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés technikai és méréselméleti ismeretekkel. Részletesen ismeri a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció energetikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit. Képesség: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés technikai és méréselméleti ismeretekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Attitűd: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés technikai és méréselméleti ismeretekkel. Részletesen ismeri a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció energetikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit. Autonómia és felelősség: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés technikai és méréselméleti ismeretekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.		
Tantárgy tematikus leírása: Digitális mérési módszerek. A digitális adatfeldolgozás elvi kérdései. DMM. Számítógépes mérőrendszerek felépítése és jellemzői. Multiplexelt és szimultán mintavételezők. Mintavételezés törvénye, kvantálás szabályai, mintavételezési és konverziós frekvencia. Érzékelők, átalakítók, ezek típusai, jellemzői és felhasználási területei. Analóg jelkondicionálók, D/A és A/D átalakítók. Multifunkcionális mérésadatgyűjtők jellemzői, analóg bemenet, analóg kimenet, digitális be- és kimenetek, számláló időzítő. Analóg bemenet alkalmazásának jellemzői, mintavételezési módszerek, triggerelt mintavételezés. Vezérlő-és jelfeldolgozó		

szoftverek, alapvető szoftver szolgáltatások gyakorlati alkalmazása. Analóg bemenetek és kimenetek alkalmazása. Mintavételezett jelek frekvencia analízise és statisztikus analízise.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

1 db 40 ponos zárthelyi dolgozat és 2db beadandó egyéni feladat, amelyekből ugyancsak 40 pont szerezhető.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Elégészes szint: 50%; közepes szint 62%; jó szint 75%; jeles szint 87%.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

Szabó Norbert: Méréstechnika on-line jegyzet (<http://www.uni-miskolc.hu/~elkszabo>)

Zoltán István: Méréstechnika. Egyetemi tankönyv, Műegyetemi Kiadó, 1997

Ajánlott irodalom:

Schnell, L. szerkesztette: Jelek és rendszerek méréstechnikája, Műszaki Könyvkiadó, 1985

J.G. Webster: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, 1998. CRC Press

Doebelin: Measurement Systems, McGraw-Hill Publ. 1990.

Bolton: Measurement and Instrumentation Systems, Newnes, 1996.

Data Acquisition Handbook, Measurement Computing Corporation, 2012. Third Edition.

<http://www.mccdaq.com/pdfs/anpdf/Data-Acquisition-Handbook.pdf>

Tantárgy neve: Vízisztítás, szennyvíztisztítás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: MFEET730001 Levelező: Tárgyfelelős intézet: Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet Tantárgytípus: Szabadon választható 2.	Szak: Energetikai mérnöki mesterszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Takács János, c. egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3		Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 Óraszám/félév: Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 1	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismerteti a hallgatókat a modern víz-szennyvíztisztítás fontosabb fogalmaival, a víz-és szennyvíztisztítás szükségességével, az emberi cselekvés során előálló vízszennyezés hatásait. Elősegíteni ezáltal is egy új környezetvédelmi gondolkodás kialakulását. A tananyag lehallgatása után a hallgatók meg tudják határozni a vízszennyezés várható hatását, annak mértékét, veszélyességét, dönteni tudnak a beavatkozás szükségességéről, valamint a szükséges technológia kiválasztására, méretezésére szereznek kellő információkat, jártasságokat.		
Kompetenciák: <p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a kutatáshoz, a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.</p> <p>Képesség: Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az energetikai szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek globális tervezésére, létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.</p> <p>Attitűd: Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez. Folyamatos önművelést és önfejlesztést, valamint egészségfejlesztést folytat, megszerzett ismeretét bővíti, szemléletét formálja. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.</p>		

Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Tantárgy tematikus leírása:

Vízszennyezés és hatásai, szennyezettség határértékek. A legjellemzőbb, veszélyesebb vízszennyező anyagok, és viselkedésük a vízben. Vízmintavétel, minták előkészítése. Szennyezőanyag mérési módszerek, szabványok ismertetése. A vizek szennyvizek szilárd és oldott szennyezőinek leválasztási elvei, azok főbb törvényszerűségei, a mechanikus, kémiai és biológiai víz-és szennyvíztisztítási módszerek, iszapkezelési technológiák és eszközeinek, berendezéseinek, kiválasztása és tervezése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Órákon való részvétel (legalább 80 %-os), gyakorlati foglalkozások 100%-os teljesítése; az utolsó előtti héten eredményes zárthelyi dolgozat megírása.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Értékelés: a gyakorlati jegyet a zárthelyi dolgozat eredménye adja, az értékelés ötfokozatú skálán történik. ≤50% elégtelen; 51-60% elégséges; 61-70% közepes; 71-80% jó; >81% jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Dr. Takács János: Oktatási segédletek;
2. Papp Sándor –R. Kümmel: Környezetkémia, Tankönyvkiadó, Bp. 1992.

Ajánlott irodalom:

1. Berecz Endre: Kémia Műszakiaknak. Tankönyvkiadó, Bp. 1991.;
2. Toxikológiai lexikon;
3. Kovács Margit: A környezetvédelem biológiai alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1975.;
4. Öllős Géza: Vízisztítás-üzemeltetés. Egri Nyomda Kft. 2001.
5. Öllős Géza: Szennyvíztisztító telepek üzemeltetése. Akadémiai Kiadó, Bp. 1995.
6. Klaus Görner-Kurt Hübner: Gewässerschutz und Abwasserbehandlung; Springer-Verlag Berlin heidelberg, 2002.
7. M Henze; P Harremoos; J la C Jansen; E Arvin: Wastewater Treatment; Springer-Verlag Berlin heidelberg, 2002