

MISKOLCI EGYETEM

Gépészmérnöki és Informatikai Kar



Energetikai mérnöki alapszak

képzési programja

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

2022

Jelenlegi fejlett világunk modern és komfortos berendezkedését az teszi lehetővé, hogy – a régmúlt időktől eltérően – az emberi és állati izomerő helyett a lényegesen nagyobb teljesítmények, munkavégzés elérését lehetővé tevő energiaforrásokra támaszkodunk. Az energetika szakterülete ezen (nukleáris, fosszilis és megújuló) energiaforrások felhasználásától, az energiaátalakítási lépcsőkön keresztül a végső felhasználásig tart. A technikai-műszaki fejlődés, az egyre nagyobb volumenű termelés egyre növekvő mennyiségű energiát igényelt. Ez vezetett oda, hogy már a XX. század második felében, az intenzív fejlesztések időszakában megjelentek a növekvő energiaigények és a fejlődés hosszú távú fenntarthatóságának ellentmondásai. A XXI. század energetikájának nagy kihívása az, hogy az energiafelhasználás növekedése ne vezessen fenntarthatatlan növekedési pályákhoz, és eközben az energiafelhasználás korlátozása ne váljék a további fejlődés akadályává. A szakterület eredményes műveléséhez széles látókörű, az energiaellátás különböző részterületein otthonosan mozgó, az energetika gazdasági és környezeti hatásait teljes kiterjedésében értékelni tudó mérnökökre lesz szükség. Ma már nem engedhető meg, hogy az energetika számára a gépészmérnök, a villamosmérnök, a környezetmérnök képzés keretében csak a szakterület egy-egy részét áttekinteni képes szakembereket képezzünk, hanem egységes energetikai-, gazdasági-, környezeti szemlélettel felvértezett mérnökök kezébe kell adni e kulcsfontosságú terület művelését. Az is fontos, hogy az energetikai mérnökök a teljes energiatermelő – energiaszállító – energia felhasználó rendszer ismeretében legyenek képesek az energetikai hatékonyság javítására.

Az energetikai mérnökképzés a gépész- és villamosmérnök képzés megfelelő szakirányaival együtt sem tudja a végzettekkel az energiaipar és a kapcsolódó szakterületek szakemberigényét maradéktalanul kielégíteni, sok energetikai szakképzettséget igénylő területen találunk más szakirányokon végzett gépész- vagy villamosmérnököket, esetenként még távolabbi szakterületen végzettséget szerzett szakembereket.

A nagy igény okai közé tartozik az is, hogy ma már nem csak a szűkebben értelmezett energetika, hanem a jelentős energiafelhasználású ipari üzemek, szolgáltatók is keresnek energetikai végzettségű szakembereket. Az is hozzájárul az igény növekedéséhez, hogy megkezdődött az 1950-es és 60-as években végzett, igen nagy létszámú, energetikai jellegű szakokon végzett mérnökök nyugdíjba vonulása, akiknek pótlása sok cég számára jelent nehézséget. Erre példaként említhető pl. a Paksi Atomerőmű Rt. Az elmúlt években elvégzett műszaki és gazdasági vizsgálatok azt mutatják, hogy az atomerőművi blokkok üzemideje az eredetileg tervezett 30 éven túl 15-20 évvel meghosszabbítható lesz. Az egyetlen jelentős korlátozó tényezőnek ma a szakember utánpótlás látszik, ugyanis az atomerőműben dolgozó mérnökök döntő többsége a blokkok építése során, vagy közvetlenül azok üzembe helyezése után kezdett el dolgozni Pakson. Az elemzések kimutatták, hogy 2001 és 2012 között a Paksi Atomerőmű Rt jelenlegi munkavállalóinak több mint harmada megy nyugdíjba, 2021-re ez az arány eléri a 70%-ot. Mérnöki munkakörben 2001 és 2010 között 150, a 2021-ig terjedő időszakban összesen 350 mérnök (gépész-, villamos-, vegyészmérnök, mérnök-fizikus) fog nyugdíjba vonulni. Ennek a személyzetnek az itthoni, magas színvonalú utánpótlása elengedhetetlen az energiaellátás biztonságának fenntartása, illetve javítása érdekében. Hasonlóak az arányok az ország más erőműveiben is. Ezen kívül számos kisebb, helyi energiatermelő üzem (pl. gázmotoros egységek) szintén igénylik a jól felkészült energetikus szakembereket.

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

1. Az alapképzési szak megnevezése: energetikai mérnöki (Energy Engineering)

2. Az alapképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:

- végzettségi szint: alap- (baccalaureus, bachelor, rövidítve: BSc-) fokozat
- szakképzettség: energetikai mérnök
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Energy Engineer

3. Képzési terület: műszaki

4. A képzési idő félévekben: 7 félév

5. Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 210 kredit

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)
- a szakdolgozat készítéséhez rendelt kreditérték: 15 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 10 kredit

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

7. Az alapképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

A képzés célja energetikai mérnökök képzése, akik alkalmasak a nemzetgazdaság, ezen belül a települések, az ipari és mezőgazdasági üzemek, az intézmények és a lakosság biztonságos, fenntartható és gazdaságos, a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő energiaellátását megvalósítani és üzemeltetni, továbbá képesek az energetikai-technológiai megoldások egészségre és biztonságra való hatásmechanizmusainak azonosítására, azok egészséges és biztonságos működtetésére. Alapvető műszaki és kapcsolódó gazdasági ismeretekkel és képességekkel rendelkeznek az energetikai rendszerek és technológiák tervezése, vizsgálata és üzemeltetése terén. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

7.1.1. Az energetikai mérnök

a) tudása

- Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait.
- Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket.
- Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit.
- Átfogóan ismeri az alapvető közgazdasági, vállalkozási és jogi szabályokat, eszközöket.
- Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Ismeri az energetikai területen alkalmazott fontosabb szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit.

- Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit.
- Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit.
- Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit.
- Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

b) képességei

- Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre.
- Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor.
- Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére.
- Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására.
- Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait.
- A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni.
- Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására.
- Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni.
- Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat.
- Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.
- Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit.
- Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit.
- Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
- Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.

- Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva.
- Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.
- Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén.
- Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.

c) attitűdje

- Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására.
- Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
- Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg.
- Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit.
- Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.
- Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.
- Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására.
- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- Munkája során a vonatkozó biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.
- Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.
- Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket.
- Törekszik az egészségmegőrzéssel kapcsolatos információk értelmezésére, hasznosítására, a korszerű vezetői ismeretek és készségek alkalmazására az egészséget és hatékonyságot támogató munkahelyi környezet kialakítása érdekében.

d) autonómiája és felelőssége

- Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
- Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.
- Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.
- Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.
- Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését.
- Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát.
- Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.
- A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
- Nyitott a szervezeti és egyéni egészségfejlesztés munkahelyi módszerei iránt.

8. Az alapképzés jellemzői

8.1. Szakmai jellemzők

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

- természettudományi ismeretek [matematika (min. 12 kredit), műszaki fizika, mechanika, villamos alapismeretek, hőtan, áramlástan, kémia] 35-50 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (közgazdasági és projektmenedzsment ismeretek, minőségbiztosítás, energiagazdálkodás, államigazgatási és szakmagyakorló jogi ismeretek, humán ismeretek) 14-30 kredit;
- energetikai mérnöki szakmai ismeretek (információtechnológiai ismeretek, elektrotechnikai alapismeretek, szerkezet- és üzemtani ismeretek, energetikai alap- és szakismeretek) 70-105 kredit.

8.1.2. A választható specializációkat is figyelembe véve

- az atomenergia felelős, biztonságos és fenntartható használata,
- az energiafelhasználó rendszerek és folyamatok energia- és környezettudatos üzemeltetése,
- az energiaátalakító és -ellátó rendszerek és folyamatok alapvető tervezési elvei, üzemeltetési módszerei, gépészeti kérdései, a berendezések karbantartása,
- az épületenergetikai rendszerek kialakítása és fenntartható üzemeltetése,
- a vegyipari és az élelmiszer-ipari energotechnológiai rendszerek és folyamatok alapvető tervezési elvei és üzemeltetési módszerei,

szakterületeken szerezhető speciális ismeret.

A képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül legalább 40 kredit.

8.2. Idegennyelvi követelmény

Az alapképzés megszerzéséhez egy idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

8.3. A szakmai gyakorlat követelményei

A szakmai gyakorlat a képzés tantervében meghatározott legalább hat hét időtartamú, szakmai gyakorlólhelyen szervezett gyakorlat. A szakmai gyakorlat kritérium követelmény.

Tantárgy neve: Anyagtudomány és anyagvizsgálat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT201-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: ATI	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Kovács Péter Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Simon-Koncsik Zsuzsanna Nagy Nóra Kocsisné dr. Baán Mária Cserjésné Sutyák Ágnes		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az anyaggal kapcsolatos mérnöki fogalmak megismertetése, a mérnöki szemléletmód kialakításához szükséges alapismeretek elsajátítása, a főbb anyagtulajdonságok definiálása és meghatározási lehetőségeik áttekintése, az anyagtulajdonságok és az anyagszerkezet kapcsolatrendszerének és a tulajdonságok módosítása elvi lehetőségeinek feltárása. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai területen alkalmazott fontosabb szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.		

Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Az anyagok jelentősége és értéke: Termék - funkció - tulajdonság - technológia kapcsolatrendszer. Az anyagok felhasználói tulajdonságai, az anyagvizsgálat alapelvei és főbb módszerei: szakítóvizsgálat, keménységmérés, ütővizsgálat, kúszás, fáradás, törésmechanika. Az anyagszerkezet vizsgálatának módszerei, roncsolásmentes vizsgálatok, károsodási mechanizmusok.

Az anyagok fő típusai, alapvető anyagok: fémek, polimerek, kerámiák. A különféle anyagok előállítása. Kristályos anyagok, kristálytani alapismeretek, a kristályosodás törvényszerűségei. Az ideális és a reális rács. Az anyagok mechanikai tulajdonságainak elméleti alapjai: a rugalmas és a képlékeny alakváltozás jellemzői. Fémes anyagok előállításának alapjai. Egy- és többfázisú fémes anyagok egyensúlyi kristályosodásának törvényszerűségei. Eszményi kétalkotós egyensúlyi diagramok törvényszerűségei. Vasötvözetek stabilis és metastabilis kristályosodása. Az acélok izotermás és folyamatos hűtésű átalakulási diagramjai. Az acél ötvözése, jellegzetes ötvözött acélok. Az öntöttvasak fajtái, mechanikai tulajdonságaik és alkalmazási területeik. Acélok és öntöttvasak csoportosítása, főbb tulajdonságaik.

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

2 zárthelyi dolgozat, szükség esetén pótzárthelyi dolgozatok; az aláírás megszerzésének feltétele az előadási órák legalább 60%-án való részvétel és a kötelező gyakorlatok mindegyikének teljesítése

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

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

Megajánlott vizsga írásbeli jegyet kaphatnak, akik az évközi zh(k) átlagából legalább 4-es átlageredményt értek el, a szóbeli kötelező. Az írásbeli elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgázárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-69% = közepes, 70-79% = jó, 80-100% = jeles.

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

Kötelező irodalom:

1. Gál István – Kocsisné Baán Mária – Lenkeyné Biró Gyöngyvér – Lukács János – Marosné Berkes Mária –

Nagy Gyula – Tisza Miklós: Anyagvizsgálat. Szerkesztette: Tisza Miklós. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2001. p. 495.

2. Tisza Miklós: Az anyagtudomány alapjai, 3. kiadás, Miskolci Egyetemi Kiadó, ISBN 978-963-661-844-5, Miskolc, pp. 285.

Ajánlott irodalom:

1. Prohászka János: Bevezetés az anyagtudományba, Tankönyvkiadó, Budapest, 1988.

2. Bárczy P.: Anyagszerkezet, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1998.

3. Callister, W. D: Material Science and Engineering, John Wiley & Sons, New York, 1994. p. 721

4. Steeluniversity (World Steel Association) – nyílt elérhetőségű elektronikus tananyagok, www.steeluniversity.org

5. DOITPOMS (University of Cambridge) – nyílt elérhetőségű elektronikus tananyagok és multimédia elemek, www.doitpoms.ac.uk

6. Verő, J.-Káldor, M.: Fémten, Tankönyvkiadó, Budapest, 1977. pp. 1-636. ISBN 978-17-1798-4

Tantárgy neve: Fizikai alapismeretek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEFIT021E-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Pszota Gábor, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a modern természettudományos alapismeretek kialakítása és fejlesztése a fizika tárgyköréből. A szaktárgyak megalapozásához szükséges fizikai fogalmak megismertetése, a modellalkotási képesség fejlesztése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.		
Tantárgy tematikus leírása:		

Kinematikai alapfogalmak. Newton axiómák. Teljesítmény, munka, energia. Lineáris szabad rezgés. Gerjesztett rezgés. Elektromos töltés, térerősség, potenciál. Vezetők elektrosztatikus mezőben. Az elektromos áramlás. Áramsűrűség, áramerősség fogalma. Áramvezetés fémekben. Egyenáramú hálózatok. A Joule-törvény integrális alakja. A mágneses indukció fogalma. Erőhatások mágneses mezőben. Dia-, para-, ferromágnesesség. Ampere-féle gerjesztési törvény. Mozgási indukció, Neumann törvény. Faraday-féle indukció törvény. Váltakozó-áram. Ampere-Maxwell féle gerjesztési törvény. Elektromágneses hullámok.

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

A félév végén azok a hallgatók kapnak aláírást, akik a számolási gyakorlatoknak legalább a felén részt vesznek, és elfogadhatóan szerepelnek, az évközi zárthelyi dolgozatukat eredményesen megírják, illetve az elégtelen osztályzatú vagy elmulasztott dolgozatot a pótzárthelyin pótolják, (a 100 pontos zárthelyi dolgozat feladatokból áll).

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

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

A 100 pontos írásbeli vizsga 20 pontos minimumkérdésekből, és két 40 pontos tételből áll (definíciók, tételek szöveges részek és levezetések). A minimumkérdésekből legalább 11 pontot el kell érni, egyébként a vizsgadolgozat elégtelen. Az elégséges eredményhez összesen legalább 50 pontot (50%) kell szerezni. 63%-tól közepes, 76%-tól jó, 89%-tól jeles. Az elért pontszám alapján a tanszék vizsgajegyet ad.

Amennyiben a vizsgadolgozat javítása során felmerül hogy tiltott eszközt használt a hallgató, úgy szóbeli vizsgát kell tennie. Az évközi munka alapján szerzi a hallgató az aláírást, a vizsgajegybe nem számít be.

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

Kötelező irodalom:

1. Szabó: Fizika I. (Mechanika, hőtan) (ME jegyzet)
2. Demjén-Szótér-Takács: Fizika II. (Elektrodinamika, optika) (ME jegyzet)
3. Sears-Zemansky-Young: University Physics 1988

Ajánlott irodalom:

1. D. Halliday - R. Resnick: Fundamentals of Physics, John Wiley & Sons, 1981
2. M. Alonso - E. J. Finn: Fundamental University Physics, Volume I., II., III., Addison-Wesley Publishing Company, 1979
3. http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/palasthy/index.htm

Tantárgy neve: Villamosságtan I.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE501-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Somogyiné Dr. Molnár Judit, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Szaszák Norbert		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a villamos és mágneses alapfogalmakat, mennyiségeket, jelenségeket, törvényeket. Megismertetni az áramkörszámítás módszereit egyenáramú, váltakozó áramú és háromfázisú hálózatok esetén. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott		

javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Villamos alapmennyiségek: töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, fajlagos ellenállás, fajlagos vezetés fogalmai, mértékegységek. SI mértékrendszer. Villamos tér alapösszefüggései: Coulomb-törvény, villamos térerősség, potenciál, feszültség fogalmai. Az elektrosztatika Gauss-törvénye. Kapacitás, kondenzátor. Villamos ellenállás. Ellenállások soros, párhuzamos kapcsolása, eredőszámítás. Villamos áramkör. Ohm-törvénye. Egyenfeszültségű hálózatok számítása. Kirchhoff-törvények. Egyenáramú munka és teljesítmény. Áramforrások. Áramkör számítási tételek: hurokáramok-, csomóponti potenciálok módszere, szuperpozíció elve, Thevenin-, Norton-, Millmann tételek és ezek alkalmazása az egyenáramú hálózatok számítására. Villamos áram mágneses tere. Magnetosztatikus tér. Mágneses tér anyagokban. Mágneses indukció. Lorentz-erőtörvénye. Mágneses körök, mágneses fluxus, gerjesztési törvény, mágneses Ohm-törvény. Időben lassan változó elektromágneses terek: nyugalmi indukció, mozgási indukció, kölcsönös indukció jelensége. Szinuszos feszültségű lineáris villamos hálózatok számítása. Szinuszos mennyiségek jellemzői. Egyszerű kétpólusok áramai, feszültségei és teljesítményei. Szinuszos mennyiségek komplex leírása. A komplex impedancia, admittancia. A Kirchhoff-egyenletek komplex írásmódban. Komplex teljesítmény. Többfázisú szinuszos feszültségű hálózatok számítása, csillag, deltakapcsolás. Háromfázisú hálózatok számítása: szimmetrikus generátor szimmetrikus és aszimmetrikus terhelése. Háromfázisú teljesítmények.

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

A félév során 3 zárthelyi dolgozatot kell teljesíteni. A zárthelyik elméleti kérdéseinek 40% alatti teljesítése esetén a zárthelyi sikertelennek minősül! Egy dolgozat időtartama 90 perc. Mindegyik zárthelyi 10 pontos, a félév során tehát 30 pont szerezhető. Az elégséges szint 60% (18 pont). Akinek az összpontszáma 18 pont alatt van, de legalább 9 pontot elért, az utolsó héten megírásra kerülő 90 perc időtartamú pótzárthelyin szerezheti meg az aláírást. Azoknak a hallgatóknak, akik az aláírás megszerzésének feltételeit teljesítették és a zárthelyik alkalmával legalább 80%-os eredményt értek el (az elégtelen eredmény miatti pótzárthelyire nem vonatkozik), vizsgajegyet ajánlok meg a következők szerint:

- 80-90% közti átlageredményre 4-est,
- 90% feletti átlageredményre 5-öst.

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

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

A vizsga írásbeli, amely két részből áll: egy elméleti tétel részletes kifejtése (a sikeres vizsga feltétele az elméleti tétel minimum 40%-os teljesítése) és 4 db számpélda. Mindegyik feladat 10 pontos, tehát összesen 50 pont szerezhető. Az értékelés:

- 0-29 pont - elégtelen
- 30-34 pont - elégséges
- 35-39 pont - közepes
- 40-44 pont - jó
- 45-50 pont - jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Dr. Hollós Edit, Dr. Vágó István: Villamosságtan I. II. III., LSI Oktatási központ, 2002
2. Demeter Károlyné, Dén Gábor, Szekér Károly, Varga Andrea: Villamosságtan I., 2001
3. Leon O. Chua, Charles A. Desoer, Ernest S. Kuh: Linear and nonlinear circuits, McGraw-Hill College, 1987

Ajánlott irodalom:

1. Demeter Károlyné: Villamosságtan II., BMF-KKVFK jegyzetek, 2001
2. Dr. Tevanné Szabó Júlia: Feladatgyűjtemény I. Egyetemi jegyzet Bp. Tankönyvkiadó
3. Dr. Radács László: Villamosságtan I., Példák – Feladatok, Miskolci Egyetem

Tantárgy neve: Számítástechnika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK201-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Nehéz Károly, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Forrai Mónika Bálint Gusztáv		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A számítógép felépítésének és működésének megismertetése, Használói kompetenciák kiépítése az MS Office alkalmazásainak fejlett használatára, tájékozottság adása a vírusok témakörben, középszintű C nyelvi programozói készségek kifejlesztése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.		

Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket.

Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

A tantárgy rövid tartalma: PC hardver alapfogalmak. A számítógép funkcionális rendszervázlata. A mikroprocesszor. A busz. Memória, tárak. Turing gép. Neumann elv. Szoftver alapfogalmak. Az operációs rendszer feladatai. Az OS felhasználói felülete. Word és PowerPoint alkalmazói programok. Haladó Excel ismeretek. A C programok általános szerkezete. Adatszerkezetek. Be-, kivitel. Cím, érték, mutató fogalma. C nyelvi utasítások. Elágazásszervezés, ciklusszervezés. Vektorokon értelmezett alapalgoritmusok. Struktúrák. Fájlkezelés. Könyvtári függvények. Számítógépi vírusok, védekezés.

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

Egy számítógépes teszt a nem C programozás anyagából. Egy zárthelyi a C programozás anyagából. Két önálló feladat: egy Excel feladat és egy C programozási feladat. Aláírás feltétele elégséges teszt és zárthelyi, elégséges feladatok. Ponthatárok teszt: 0-11:1;12-13:2; 14:3; 15-16:4;17-18:5. Ponthatárok zárthelyi: 0-39: 1; 40-55: 2; 56-70:3; 71-85: 4; 86-100: 5.

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

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

Gyakorlati jegy a teszt és a zárthelyi átlaga, melyet a gyakorlatvezető +/-1 jeggyel módosíthat a hallgató órai teljesítményét figyelembe véve, feltéve, hogy a feladatok legalább elégségesek. Ha valamelyik évközi számonkérés oszrályzata a pótlás ellenére elégtelen, akkor a gyakorlati jegy elégtelen és nincs aláírás.

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

Kötelező irodalom:

1. Dudás L.: Számítástechnika elektronikus jegyzet ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/SztEAok
2. Eric Frick: Information Technology Essentials: An Introduction to Information Technology, 2017

Ajánlott irodalom:

1. Benkő Tiborné - Benkő László - Tóth Bertalan: Programozzunk C nyelven! (beszerzése ajánlott) ComputerBooks, Budapest, 1996.
2. Michael Vine: C Programming for the Absolute Beginner (2nd Edition) 2008. http://index-of.es/Programming/C/Vine,_Michael_-_C_Programming_for_the_Absolute_Beginner_-_2nd_Edition.pdf
3. Pethő Ádám: abC C programozási nyelvkönyv Számalk Könyvkiadó, Budapest, 1991.
4. Thomas Plum: Tanuljuk meg a C nyelvet! Novotrade Rt. 1989.
5. T. Bailey: An Introduction to the C Programming Language and Software Design, 2005., <http://www-personal.acfr.usyd.edu.au/tbailey/ctext/ctext.pdf>

Tantárgy neve: Műszaki kémia	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: MAKEM283-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: Kémiai	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Bánhidi Olivér, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Műszaki kémiai alapismeretek, fogalmak összefoglalása, a gépészmérnöki tevékenységhez kapcsolódó speciális területek (pl. kenéstechnika, korrózió, stb.) alapjainak megismertetése és elsajátítása. Az előadáson és a számolási gyakorlatok során el kell sajátítani a mérnöki gyakorlatban nélkülözhetetlen alapvető kémiai ismereteket. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeikért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.		

Tantárgy tematikus leírása:

Általános kémiai alapfogalmak: kémiai anyag, fizikai mező, az atomszerkezet elemei. Kémiai kötések: elsőrendű és másodrendű kötések. Az anyag halmazállapotai és jellemzésük. Állapothatározók és változásaik. Egyensúlyi fázisdiagramok. Savak, bázisok, sók. Oldódás. Hidratáció, solvatáció, hidrolízis. Elektrokémiai alapfogalmak. Kolloid rendszerek. A kenéstechnika, a korrózió elleni védelem alapjai. A környezetvédelem alapjai. A szerves kémia és a műanyagkémia alapjai.

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

Kötelező óralátogatás, min 60%-ban. Az aláírás megszerzéséhez a gyakorlaton a témakörönkénti elégséges szint elérése, illetve a félév folyamán egy alkalommal nagy zárthelyi eredményes megírása az előadás anyagából (Az elégséges – megfelelt minősítésű - szint 50%).

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

A félév során teljesítendő zárthelyi időtartama 100 perc. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A ZH-k értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles.

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

1. Dr. Berecz Endre szerkesztésében: Kémia műszakiaknak Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
2. Náray-Szabó Gábor (főszerkesztő): Kémia, Akadémiai Kiadó, 2006.
3. Villányi Attila, Ötösöm lesz kémiából, Példatár /bármelyik kiadás/
4. Báder I., Raisz I., Szakszon M. Török T., Általános Kémiai feladatok, Miskolc. Egy. Kiad.,1993.
5. Chemistry -2 nd edition 2010 Soren Prip Beier & Peter Dybdahl Hede @ Ventus Publishing ApS ISBN 978-87-7681-535-6

Ajánlott irodalom:

1. Veszprémi Tamás: Általános kémia, Akadémiai Kiadó, 2008
2. C. R. Dillard, D.E. Goldberg, Kémia, reakciók, szerkezetek, tulajdonságok, Gondolat, Bp.,1982.
3. Lengyel B., Proszt J., Szarvas P.: Általános és szerves kémia , Tankönyvkiadó, Bp., 1967
4. Sipos I., Szabó Áné, Útmutató az Általános kémia II. című tankönyvhöz, Tankönyvkiadó, 1981
5. Introduction to Inorganic Chemistry: Key ideas and their experimental basis Peter G. Nelson & Ventus Publishing ApS ISBN 978-87-7681-732-9

Tantárgy neve: Ábrázoló geometria	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAGT101-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Szilvásiné Dr. Rozgonyi Erika, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A mérnöki munka során felmerülő alapvető ábrázolási ismeretek (geometriai, műszaki rajzi, számítógépi) elsajátítása. Térszemlélet kialakítása, műszaki rajzi vetületek készítése és olvasása. Műszaki rajzok és dokumentációk készítése hagyományos és számítógépi eszközökkel. 3D-s modellezés. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja		

a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Síkgeometriai szerkesztések, szemléltető rajzok készítése axonometriában. Ábrázolás Monge-féle rendezett nézeteken. Tételek ábrázolása, illeszkedése, összekötése, metszése, rekonstrukciója. A geometria alapelemeinek kölcsönös helyzete, mint például illeszkedés vagy metszés. Szög- és távolságfeladatok megoldása. Képsíkrendszer transzformációjának alkalmazása bizonyos problémák megoldására. Merőleges tételek. A sík főállásba fordítása. Méretfeladatok: tételek távolsága és szöge. Poliéderek származtatása és ábrázolása, gúla és hasáb metszése egyenessel és síkkal. Kör ábrázolása. Az ellipszissel kapcsolatos szerkesztések. Gömb, forgáshenger, forgáskúp ábrázolása, metszése egyenessel és síkkal, áthatásuk. Csavarvonal tulajdonságainak, szerkesztésének megbeszélése.

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

1 db zárthelyi dolgozat, 1db ellenőrző rajzfeladat CAD rendszerrel.

Az aláírás feltétele: a zárthelyi dolgozat és az ellenőrző rajzfeladat esetében legalább 50%-os teljesítmény.

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

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

A hallgató a félévközi munkájára osztályzatot kap, mely a zárthelyi dolgozatra és az ellenőrző rajzfeladatra kapott osztályzatok átlaga. Ez az osztályzat 1/3 súllyal beszámít a vizsgajegybe. A vizsgára kapott osztályzat a vizsgán nyújtott írásbeli teljesítmény alapján kerül megállapításra:

- 0 - 49% : 1
- 50 - 64% : 2
- 65 - 79% : 3
- 80 - 89% : 4
- 90 - 100% : 5

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

Kötelező irodalom:

1. Bancsik Zsolt, Juhász Imre, Lajos Sándor: Ábrázoló geometria szemléletesen, elektronikus könyv, 2007.
http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/Abrazolo_geometria_szemleletesen.php
2. Geiger János: Ábrázoló geometria, Jegyzet,
http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/Geiger_Abrazolo_jegyzet_2015.pdf
3. Fancsali József: Géprajz. Tankönyvkiadó, Bp. 1991.
4. Creamer, Robert H.: Machine design. Addison-Wesley 1983.

Ajánlott irodalom:

1. Geiger János: Ábrázoló geometria feladatgyűjtemény 2012.
<http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/AGFGY/AGFGY.php>
2. Lajos Sándor: 3D-s modellek, elektronikus példatár, http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/3D-s_modellek.pdf
3. Lajos Sándor: 2D-s vázlatok, elektronikus példatár, http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/2D-s_vazlatok.pdf
4. Lee, Kunwoo: Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Addison-Wesley 1999.

Tantárgy neve: Analízis I.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN114-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A matematikai analízis alapvető fogalmainak (sorozatok, határérték, folytonosság, differenciálszámítás, primitív függvény, határozatlan integrál) megismerése, a köztük lévő összefüggések és gyakorlati alkalmazhatóságuknak az elsajátítása. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszerteknikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.		
Tantárgy tematikus leírása:		

Halmazelmélet, valós függvények tulajdonságai, sorozatok. Egyváltozós valós függvények határértéke, folytonossága, Nevezetes görbék, Differenciálszámítás és alkalmazásai, A differenciálszámítás középértéktételei (Rolle, Lagrange, Cauchy) L'Hospital szabályok, Függvényvizsgálat. A határozatlan integrál, integrálási szabályok. Racionális törtfüggvények, racionális törtfüggvények parciális törtekre való felbontása, a parciális törtek integrálása, az exponenciális függvény, $\cos(x)$, $\sin(x)$ racionális törtfüggvényeinek integrálása.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Gyakorlaton megírt évközi zárthelyi dolgozat+írásbeli vizsgadolgozat. Az aláírás feltétele a ZH-k legalább 50%-os teljesítése.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A félév során teljesítendő zárthelyi időtartama 100 perc. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. A vizsga értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles.
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1.Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika I (egyetemi tankönyv) 2. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika II (egyetemi tankönyv) 3. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár I (egyetemi tankönyv) 4. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár II (egyetemi tankönyv) 5. Robert G. Bartle, Donald R. Sherbert. Introduction to Real Analysis
Ajánlott irodalom: 1.Jerome Keisler, Elementary Calculus https://www.math.wisc.edu/~keisler/calc.html 2. James Stuart: Calculus: Concepts and Contexts, Cengage Learning, 2009. 3. 4. 5.

Tantárgy neve: Bevezetés az energetikába	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT000-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy elsődleges feladata, hogy megismertesse a hallgatókat azokkal az alapvető energetikai összefüggésekkel és rendszerekkel, amelyek ismerete a szaktárgyak keretén belül illetve a gyakorlatban is nélkülözhetetlen. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati		

tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Termodinamikai alapfogalmak. Szilárd halmazállapotú tüzelőanyagok égése. Gáz halmazállapotú tüzelőanyagok égése. A légfelesleggel történő égés során keletkező füstgázmennyiség, valamint a füstgáz összetételének meghatározása. 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. Nedves gőz és túlhevített gőz fajlagos állapotjelzőinek számítása. Az állapot megváltozásának okai (munka, hő). Kapcsolt hő- és villamosenergia termelés jelentősége és fontosabb berendezései. A termodinamika I. főtétele nyitott rendszerekre. A főtétel alkalmazása hőcsere és adiabatikus munkafolyamatok esetén. Rankine-Clausius körfolyamat (kapcsolási séma, munka, termikus hatásfok). Exergia és anergia. Joule (vagy Brayton) körfolyamat (kapcsolási séma, munka, termikus hatásfok. Hűtő- vagy hőszivattyú körfolyamatok ((kapcsolási séma, munka, fajlagos hűtő- és fűtőtéljesítmény). Hűtőközegek.

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

Az előadás időpontjában írandó 50 pontos zárthelyiből legalább 25 pont megszerzése.

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

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

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

A gyakorlati jegy a vizsgán szerezhető maximális pontszámhoz viszonyított eredmény alapján a következő módon számítható:

91 - 100 %: Jeles (5),

76 - 90 %: Jó (4),

61 - 75 %: Közepes (3),

50 - 60 %: Elégséges (2),

0 - 49 %: Elégtelen (1).

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

Kötelező irodalom:

1. előadási jegyzet;

2. Dr. Vida György: Műszaki hőtan J 14-1518, Tankönyvkiadó;

3. Schifter F., Tolvaj B.: Épületenergetika, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2011. elektronikus jegyzet

Ajánlott irodalom:

1. Büki Gergely: Energetika. Műegyetemi Kiadó, 1997.;
2. Vajda György: Energetika I. – II. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981.;
3. Barótfi István szerk.: Energiafelhasználói kézikönyv. Környezet-technikai Szolgáltató Kft., Budapest, 1993.;
4. Baehr, Hans Dieter: Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Tantárgy neve: Műszaki hőtan	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT211E-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Bolló Betti, Farkas András, Dr. Dorogi Dániel		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN 114-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismerteti a hallgatókat a gépekben lejátszódó termodinamikai és hőterjedési folyamatokkal. Az elméleti összefüggések a mai mérnöki gyakorlatnak megfelelő példákon keresztül kerülnek bemutatásra. A hallgatók az elméletben tanultakat gyakorlati foglalkozások és otthoni számítási feladatok keretében sajátíthatják el mélyebben.		
Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.		
Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és		

gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeikért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Alapfogalmak - Termodinamikai rendszerek csoportosítása, az állapot és az állapotjelzők. Intenzív és extenzív, fajlagos és moláris állapotjelzők. Állapotegyenlet. A Termodinamika I. főtétele - Belső energia, térfogatváltozási munka, a súrlódási munka és az összes munka. A hő, az I. főtétel nyugvó, zárt rendszerekre, az I. főtétel mozgó, zárt rendszerre, az I. főtétel nyitott rendszerekre. Entrópia, exergia, anergia és a termodinamika II. főtétele. Körfolyamatok - A Carnot-körfolyamat, Termikus hatásfok, Exergetikai hatásfok. Tiszta közegek termodinamikája - Az ideális gáz, osszenyomhatatlan közeg, az ideális gáz állapotváltozásai. Energiaátalakító körfolyamatok - A Joule körfolyamat, Gőz munkaközegű körfolyamatok. Energiaátalakító körfolyamatok - Kompresszoros hűtőkörfolyamatok. Energiaátalakító körfolyamatok - Kombinált gáz/gőz körfolyamat, kapcsolt energiatermelés. Hőátvitel alapesetei - Hővezetés síkfalban, Newton féle hőátadási törvény.

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

Az aláírás feltétele a félév során a gyakorlati órák idejében megírandó zárthelyikből külön-külön minimum 80% elérése!

A zárthelyiben az előadáson elhangzott és az előadás jegyzetben megtalálható fogalmak és tételek kerülnek megkérdezésre.

A zárthelyi dolgozatok minimumteszt jellegűek (rossz válaszáért pontlevonás jár).

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;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

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

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

Kötelező irodalom:

1. Dr. Schifter Ferenc, Dr. Tolvaj Béla: Épületenergetika, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2011. elektronikus jegyzet;
2. Dr. Vida György: Műszaki hőtan J 14-1518, Tankönyvkiadó
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. Horváth Csaba: Műszaki hőtan I. , Műegyetemi Kiadó;
2. Bencs Péter: Műszaki hőtan (Kiemelt tématerületek a hallgatói felkészülés támogatására), elektronikus tananyag, Miskolci Egyetem MIDRA adatbázis, 2014
3. Környei Tamás: Termodinamika, Műegyetemi Kiadó;
4. Dr. Harmatha András: Termodinamika műszakiaknak. , Műszaki Könyvkiadó;
5. Baehr, Hans Dieter: Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, ;
- [6] Környei Tamás: Termodinamika, Műegyetemi Kiadó;
- [7] Dr. Harmatha András: Termodinamika műszakiaknak. , Műszaki Könyvkiadó;
- [8] Baehr, Hans Dieter: Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York;
- [9] Eastop, Thomas D. - McConkey, Allen: Applied Thermodynamics, Longman, Scientific and Technical, NY;Rogers, Gordon Frederick Crichton - Mayhew, Yon Richard: Engineering Thermodynamics. Work and Heat Transfer, Longman, London and New York;
- [10] Wark, Kenneth: Thermodynamics, McGraw - Hill Book Company, New York.

Tantárgy neve: Géprajz	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGET002-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: GET	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Bihari Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Tóbis Zsolt		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A műszaki rajz a műszaki szakemberek közötti kommunikáció nemzetközi nyelve. A műszaki rajz egy szabályrendszer, melynek elemeit nemzetközi szabványok rögzítik. A tantárgy keretében a gépészet területére érvényes szabályok bemutatására kerül sor. Az általános ábrázolási szabályok mellett ismertetésre kerülnek a legfontosabb gépelemek rajzolási szabályai, valamint a gépszerkesztéshez szükséges különleges megoldások is. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető		

jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket.

Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

1. Bevezetés. Alapfogalmak. Vetületképzés. Vetítési módok. Nézetek.
2. Metszetek. Szelvények. Anyagok metszeti jelölése.
3. Eltérés a nézetrendtől. Különlegességek.
4. Méretek megadása. Mérethálózat.
5. Csavarmenet ábrázolása és géprajzi megadása. Menetes kötések ábrázolása.
6. Fogazatok ábrázolása. Fogaskerék műhelyrajza.
7. Kapcsolódó fogaskerek. Lánchajtás.
8. Kilincskerék. Ékkötés. Reteszkötés.
9. Bordás tengelykötés. Gördülőcsapágyak.
10. Mérettűrések. Illesztések. ISO illesztési rendszer.
11. Felületminőség. Érdesség megadása. Hőkezelés, felületkikészítés.
12. Rugók. Csavarrugók műhelyrajza.
13. Hegesztett és forrasztott kötések.
14. Szegecskötés. Ragasztott kötés.

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

A félév során 10 rajzfeladatot kell megoldani. A feladatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik. Az előadások és gyakorlatok rendszeres látogatása.

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

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

Osztályozás:

- 0-49% elégtelen;
- 50-62% elégséges;
- 63-74% közepes;
- 75-85% jó;
- 86-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Sente J., Bihari Z. Interaktív mérnöki kommunikáció és tervezést támogató CAD rendszerek, 2011. (elektronikus jegyzet)
2. Fancsali J.: Géprajz. Tankönyvkiadó, Bp., 1991.
3. Géprajz – Gépelemek I-II. kézirat Homonnay György – Lukács Ottó Budapest 1976

Ajánlott irodalom:

1. Sente J. - Tóth O.: Géprajz (Segédlet). Tankönyvkiadó, Bp., 1987.
2. Nagy G. (szerk.): Gépszerkesztési Atlasz, GTE, Bp. 1991.
3. ISO Standards Handbook: Technical Drawing. Vol. 1. 2002, Ed. 4, 826 p., ISBN 92-67-10370-9.

Tantárgy neve: Műszaki informatika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK210-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Dudás László, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Forrai Mónika Bálint Gusztáv		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEIAK201-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Grafika programozásának megismertetése C nyelven. Az Excel mély megismerése, egészen a Visual Basic programozásáig. Áttekintés adása a számítógépi hálózatokról. Bevezetés a MatLab használatának, programozásának alapjaiba: Bevezetés a Wolfram Alpha és a szemantikus web lehetőségeibe. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.		

Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket.

Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

A tantárgy rövid tartalma: grafika programozása C nyelven. Haladó Excel: Irányított beillesztés, feltételes formázás, cellavédelem, dokumentum titkosítás, makrók, űrlap vezérlők, Visual Basic alapok, programozás, vektorműveletek. Számítógépi hálózatok áttekintő ismertetése, hardvereszközök, topológiák, ISO OSI ajánlás, hálózati alkalmazások. Bevezetés a MatLab szoftverbe. Működés, számolás, programozás, eredmények vizuális megjelenítése, programozás Windows felületű alkalmazás létrehozására. A Wolfram Aplha kalkulációs tudásgép megismertetése. Bevezetés a szemantikus web fogalmába: lehetőségek, szolgáltatások, szemantikus keresés.

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

Egy önálló feladat: grafikus számítógépi program írása. Két zárthelyi az év során elhangott anyagból: ponthatárok: 0-39: 1; 40-55: 2; 56-70:3; 71-85: 4; 86-100: 5. Az aláírás feltétele a három számonkérés mindegyikéből legalább elégséges elérése, akár az utolsó heti pótlás alkalmával.

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

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

A vizsgára aláírás birtokában lehet menni. Megajánlott vizsgajegy kapható, ha a Számítástechnika előfeltételi tárgy gyakorlati jegye és a három évközi számonkérés jegye között nincs négyesnél rosszabb. Ha a gyakorlatijegy és a két zárthelyi között csak egy jó jegy van, akkor a vizsgajegy jeles, egyébként jó. Megajánlott jegy hiányában a kollokvium adja a tárgy osztályzatát. A kollokvium része a számítógépes teszt, mely a Számítástechnika tárgybeli teszttel egyezik és 18-ból 12 pontot el kell érni, hogy a Műszaki informatika tárgy anyagát és a C programozást is felölelő zárthelyi eredménye figyelembe vehető legyen a kollokvium osztályzataként. A zárthelyi ponthatárai: 0-39: 1; 40-55: 2; 56-70:3; 71-85: 4; 86-100: 5.

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

Kötelező irodalom:

1. Dudás L.: Műszaki informatika elektronikus jegyzet ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/SztEAok
2. David Houcque: Introduction to MatLab for Engineering Students, 2005, <https://www.mccormick.northwestern.edu/documents/students/undergraduate/introduction-to-matlab.pdf>

Ajánlott irodalom:

1. Lengyel Veronika: Az INTERNET világa ComputerBooks, Budapest, 1995.
2. Magyar Attila: Bevezetés a MATLAB használatába Pannon Egyetem Automatizálás Tanszék , <http://www.dcs.vein.hu/hangos/oktatas/MatlabBevezetes.pdf>
3. Stoyan Gisbert: MATLAB 2013-2014 Typotex eKiadó <http://www.inf.elte.hu/karunkrol/digitkonyv/Documents/2014/sgmatlabk.pdf>
4. Benkő Tamás - Lukácsy Gergely - Szeredi Péter: A szemantikus világháló elmélete és gyakorlata Typotex Elektronikus Kiadó Kft. 2005..
5. Stephen Wolfram: A New Kind of Science, 2002- <https://www.wolframscience.com/nks/>

Tantárgy neve: Analízis II.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN124-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN114-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A matematikai analízis alapvető gyakorlati alkalmazásának elsajátítása határozott integrálokkal, differenciálegyenletekkel, többváltozós függvényekkel kapcsolatban. A vektoranalízis alapvető fogalmainak megismerése és alkalmazása. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszerttechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.		
Tantárgy tematikus leírása:		

A határozott integrál és alkalmazásai, improprius integrál. Kétváltozós függvények. Kettős integrál és alkalmazásai. Hármass integrál és alkalmazásai. Elsőrendű közönséges differenciálegyenletek, másodrendű állandó együtthatós differenciálegyenletek. Vektor-skalár függvények. Skalár-vektor függvények. Vektor-vektor függvények.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Gyakorlaton megírt évközi zárthelyi dolgozat. Az aláírás feltétele a legalább elégséges gyakorlati jegy, illetve az előadásokról való legfeljebb három alkalommal való hiányzás.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A félév során teljesítendő zárthelyi időtartama 100 perc. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A ZH-k értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles.
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika II (egyetemi tankönyv) 2. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika III (egyetemi tankönyv) 3. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár II (egyetemi tankönyv) 4. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár III (egyetemi tankönyv) 5. George Cain & James Herod Multivariable Calculus http://people.math.gatech.edu/~cain/notes/calculus.html
Ajánlott irodalom: 1. James Stuart: Calculus: Concepts and Contexts, Cengage Learning, 2009. 2. James Stuart, Multivariable Calculus, ISBN-13: 9781305266643 Publisher: Brooks Cole 3. 4. 5.

Tantárgy neve: Statika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET001-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MMI	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Baksa Attila, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN114-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a statikai számításokhoz szükséges legfontosabb alapfogalmakat és módszereket, ezek birtokában képessé válik a mérnöki gyakorlatban előforduló, egyszerűbb, statikailag határozott szerkezetek támasztó- és belső erőrendszerének meghatározására, rudak igénybevételeinek meghatározására. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és		

folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

A mechanika feladata, részterületei, főbb modelljei. Koncentrált erő pontra, tengelyre számított nyomatóka. Redukálás, eredő erő és erőpár. Erőrendszerek egyensúlya, egyenértékűsége. A centrális egyenes. Megoszló erőrendszerek. Statikai nyomaték, tömegközéppont. A statika főtétele. A Coulomb-féle súrlódási törvény. Merev test statikai feladatai. Szerkezetek mechanikai modellezése. A rúdmodell. Összetett szerkezetek statikája. Rudak egyensúlyi egyenletei. Egyenes középvonalú rúdszerkezetek igénybevételei és igénybevételi ábrái.

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

Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.

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

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

A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozathoz maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 32 pont feletti pontszám 25%-a) összege alapján: 0-19 pont: elégtelen (1), 20-23 pont: elégséges (2), 24-27 pont: közepes (3), 28-31 pont: jó (4), 32 ponttól: jeles (5).

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

Kötelező irodalom:

1. Égert J.: Statika , Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1996.
2. Mechanikai példatár I.-II. , Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
3. Beer, F.P. - Johnston, E.R.: Mechanics for Engineers, Statics , McGraw-Hill, 2007.

Ajánlott irodalom:

1. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): Mechanika Mérnököknek. Statika , Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996.
2. Bedford, A.M. - Fowler, W.L.: Engineering Mechanics: Statics , Prentice Hall, 2007.
3. Hibbeler, R.C.: Engineering Mechanics: Statics & Dynamics , Prentice Hall, 2010.

Tantárgy neve: CFD-alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT024-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az áramlástan és a numerikus módszerek gyakorlati alkalmazásának bemutatása konkrét feladatokon keresztül, felkészülve az iparban alkalmazott programrendszerekben rejlő lehetőségekre. Az ismeretek megszerzése mellett a hallgatók egyéni feladatokon keresztül tapasztalják meg a numerikus módszerek gyakorlati alkalmazásának módját. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűrőssal rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket.		

Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Alapegyenletek: megmaradási elvek, alapegyenletek dimenziótlan alakjai, speciális áramlási esetek, az áramlások matematikai osztályozása. A numerikus megoldási módszerek főbb komponensei: matematikai modellek, diszkretizáció. Véges térfogatok módszere. Numerikus példák kereskedelmi programrendszerek (szoftverek) segítségével.

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

A félév végi aláírás feltétele egy „CFD alapjai” c. beadandó feladat készítése és egy az előadás és gyakorlati órák témáját részletező „Zárthelyi dolgozat” legalább elégséges szinten való teljesítése.

A hallgatók az évközi feladat kidolgozása és a zárthelyi dolgozat eredménye alapján gyakorlati/vizsgajegyet kapnak.

Az előadások min. 60%-ának és a gyakorlatok min. 70%-ának látogatása kötelező!

Gyakorlati jegy a sikeres félévközi munka és megszerzett aláírás alapján. A sikertelen zárthelyi vagy pótzárthelyi a vizsgaidőszakban "Aláírás pótlás" formájában pótolható, de az aláírás pótlás minimum követelménye 10%-al növekszik.

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

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

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Galántai Aurél, Jeney András - Numerikus módszerek - Miskolc 2008, ETO jelzet: 519.6(075.8)
2. ANSYS, Inc.: ANSYS FLUENT Theory Guide, Southpointe, 275 Technology Drive Canonsburg, PA 15317, ansysinfo@ansys.com, <http://www.ansys.com> (gyakorlati órán elérhető dokumentáció)
3. Czibere T.: Áramlástan; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, J 14-1116, 2004

Ajánlott irodalom:

1. Frank M. White: Fluid Mechanics, McGraw-Hill International Editions, Mechanical Engineering Series, 1999.
2. Bradshaw, T. Cebeci, J.H. Whitelaw, Engineering Calculation Methods for Turbulent Flow, Academic Press, London, 1981.
3. J.H. Ferziger, M. Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999.

Tantárgy neve: Energiaellátás és felhasználás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT011-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy elsődleges feladata, hogy megismertesse a hallgatókat a nagy energetikai rendszerek felépítésével, főbb műszaki és gazdasági jellemzőivel. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűrővel rendelkezik.		

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
Tantárgy tematikus leírása: A háztartások energiagazdálkodásának fő lehetőségei. Az energiagazdálkodás alapfogalmai. Energiafajták, energiahordozók. Energiaátalakítás, energiaellátás, energiarendszerek. Energetikai hatások, energetikai hatékonyság. Energiaigények, teljesítménygazdálkodás. Az energiaszállítás és energiatárolás. Az energetikai fejlesztések gazdaságossága. Energetikai optimalizálás. Alternatív energiaforrások, új eljárások.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 40%-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 vizsga írásbeli vagy szóbeli a létszám függvényében. Osztályozás: 0-49% elégtelen; 50-62% elégséges; 63-74% közepes; 75-85% jó; 86-100% jeles Jeles vizsgajegyet írásbeli vizsga esetén is csak szóbelivel egybekötött vizsga esetén adunk.
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): Kötelező irodalom: 1. Büki, G.: Energetika, Műgyetemi Kiadó, Budapest, 1997.; 2. Büki, G.: Erőművek, Műgyetemi Kiadó, Budapest, 2004.; 3. Vajda, Gy.: Kozkázat és biztonság, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1998.
Ajánlott irodalom: 1. Barótfi, I.: Energiafelhasználói kézikönyv, Környezet-technika Szolgáltató Kft., 1993. ; 2. Woperáné, S. Á., Sevcsik, M.: Energiagazdálkodás példatár, Miskolci Egyetem Soksorozító Üzeme, 1999.

Tantárgy neve: Műszaki áramlástan	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT321-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Szaszák Norbert, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Bolló Betti		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMAN124-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókat azokkal az áramlástan alapokkal, amelyek ismeretére mind a gyakorlatban, mind a szaktárgyak elsajátításához feltétlenül szükség van. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati		

tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeikért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

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. Energia egyenlet, áramlásos folyamatok. Csövek és szerelvények hidraulikai vesztesége. Moody diagram. Áramlás nem kör keresztmetszetű csatornáknál. Hidraulikai átmérő, hidraulikai sugár. Áramló folyadékba helyezett testekre ható felhajtóerő és ellenállás.

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 50%-os teljesítése.

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;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

Jeles vizsgajegyet 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. Willi Bohl: Műszaki áramlástan. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.
3. Baranyi László, Kalmár László: Áramlástan példatár. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990, J14-1713
4. Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999.;
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. Roberson, J.A. - Crowe, C.T.: Engineering Fluid Mechanics. 3rd Edition, Houghton Mifflin Company,

Boston, 1985.

4. Streeter, V.L. and Wylie, E.B.: Fluid Mechanics. McGraw-Hill, Auckland, 1987.

Tantárgy neve: Elektrotechnika-elektronika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE050-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Szabó Norbert, mesteroktató		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEVEE501-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a villamos áramkörszámítás alapfogalmait, módszereit egyenáramú, valamint egy és háromfázisú váltakozó áramú gerjesztésű hálózatok esetén. A villamos energiaellátás és felhasználás eszközeinek és azok tulajdonságainak a megismertetése. Érintésvédelem, Félvezetők, dióda tranzisztor, egyenirányító áramkörök. Teljesítményelektronikai átalakítók. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott		

javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Az elektrotechnika, mint tudományág. Összefüggés a villamos és mechanikai mennyiségek között. Villamos töltés, töltésszétválasztás. Villamos áramkör fogalma. Áramköri alaptörvények: Ellenállás-hálózatok számítása. Valóságos generátorok, Kapacitás, induktivitás fogalma. Villamos és mágneses erőter. Kölcsönhatások és következményeik, energiaátalakulások. Mágneses gerjesztés, indukció, fluxus. Váltakozó feszültség és áram, szinuszos jelalak jellemzői. A forgóvektoros ábrázolás bevezetése. Komplex leírásmód alkalmazása szinuszos váltakozás esetén. Effektív érték fogalma. Villamos munka és teljesítmény számítása egyenáramú hálózatban. Váltakozó áramú teljesítmények. A háromfázisú hálózat előnyei, aszimmetrikus és szimmetrikus terhelés. Villamos mennyiségek mérőműszerei. A transzformátor működési elve. Érintésvédelmi megoldások. Félvezető eszközök fizikai alapjai. Dióda és bipoláris tranzisztor áram-feszültség karakterisztikái. Diódás egyenirányító kapcsolások. Tervezérlésű tranzisztor működése. Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral. Félvezetők kapcsolóüzeme. Inverter, kapuáramkörök. Digitális áramkörök TTL és CMOS elemekkel.

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

Az aláírás megszerzésének feltétele:

1. A gyakorlati órákon való részvétel, legalább 7 alkalommal a félév során. Minden hallgató csak a saját gyakorlatán vehet részt.
 2. A 2 db zárthelyi dolgozat külön-külön legalább elégséges szintű megírása. Időpontja 6.(42) és 12.(48.) hét, időtartama 60 perc, értékelése 0-40pont. Elégséges szint 50% (20 pont).
- A zárthelyik elméleti kérdéseket és számítási feladatokat tartalmaznak. Az 5 db minimum kérdésből legalább 3-at kell helyesen megválaszolni, hogy valaki jogot szerezzen a vizsgajegy megajánlására.

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

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

A zárthelyi feladatok értékelése:

Elégtelen 0 - 19 pont

Aki eléri év közben a min. 60 pontot az megajánlott vizsgajegyet kaphat.

Jó 60 - 69 pont

Jeles 70 - 79 pont

Két db elégtelen vagy mulasztott zárthelyi nem pótolható az utolsó héten, hanem automatikusan az aláírás végleges megtagadását vonja maga után. A pótzárthelyik tananyaga, időtartama és értékelése azonos a zárthelyikével.

Elégtelen pótzárthelyi esetén a tanszék az aláírást pótolhatóan tagadja meg.

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

Kötelező irodalom:

1. Szabó N. elektronikus példatár, letölthető a www.electro.uni-miskolc.hu/~elkszabo honalpról
2. Fraser, Milne: Integrated Electrical and Electronic Engineering for Mechanical Engineers, McGraw-Hill Publ. 1994.

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Sárközi Sándor: Elektrotechnika. Tankönyvkiadó, Budapest
2. Dr. Kohut Mátyás (szerk.): Elektrotechnika példatár. Tankönyvkiadó, Budapest
3. Uray Vilmos-Szabó Szilárd: Elektrotechnika. Nemzeti Tankönyvkiadó.

Tantárgy neve: Analízis III.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN159-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Varga Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismerni a differenciálegyenletek elméletét, megoldásainak módszereit és alkalmazásait egyes műszaki feladatokra Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszerteknikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.		
Tantárgy tematikus leírása: A differenciálegyenletekkel kapcsolatos fogalmak, feladatok. Elemi integrálási módszerekkel		

megoldható elsőrendű DE-ek. Elsőrendű lineáris homogén és inhomogén DE-ek. Bernoulli-féle DE Iránymező. Görbesereg differenciálegyenlete. Trajektóriák. Lineáris állandó együtthatójú homogén DE-ek. Lineáris állandó együtthatójú inhomogén DE megoldása. Euler-féle differenciálegyenlet. Egzisztencia- és unicitás tételek. Lineáris peremérték feladatok n-edrendű differenciálegyenletek esetén. Sturm-Liouville-féle sajátérték feladat. Fourier-módszer a rezgőhúr differenciálegyenletének megoldására. Változó együtthatójú lineáris DE-rendszerek. Az alapmátrix tulajdonságai és alkalmazásai. Zárt alakban felírható alapmátrix esetei. Inhomogén rendszerek. Állandó együtthatójú lineáris rendszerek.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Gyakorlaton megírt évközi zárthelyi dolgozat+írásbeli vizsgadolgozat. Az aláírás feltétele a ZH-k legalább 50%-os teljesítése.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A félév során teljesítendő zárthelyi időtartama 100 perc. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. A vizsga értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles.
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. -323. old. 2. Rontó Miklós - Mészáros József - Raisz Péterné - Tuzson Ágnes Differenciál és integrálegyenletek. Komplex függvénytan. Variációszámítás Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998. -337. old.
Ajánlott irodalom: 1. Terjéki József: Differenciálegyenletek. Polygon. Szeged. 1997

Tantárgy neve: Ásványvagyon-gazdálkodás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: MFFAT6401 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MFK	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Márai Ferenc, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az ásványi nyersanyagok kutatásával, kitermelésével kapcsolatos hatékonysági, gazdaságossági, védelmi követelmények megismertetése, valamint egy nemzeti ásványi nyersanyagpolitika szerkezetének és tartalmának vizsgálata. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszerteknikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.		
Tantárgy tematikus leírása:		

Az ásványvagyon-gazdálkodás helye, az ásványvagyon kategóriák meghatározása (magyar, USGS, IMM, AIMM, ENSZ rendszerek). A rendelkezésre álló ásványvagyon mennyiségét befolyásoló földtani, technológiai, gazdasági paraméterek. A meg nem újuló erőforrások felhasználásának közgazdasági alaptörvényei - Hotelling szabály és annak változatai. Az ásványi nyersanyagkutatás és kitermelés pénzügyi paraméterei. Bányászati projektek adózási rendszere, adófajták, bányajáradék. Bányászati projektek pénzügyi elemzése (DCF modell). Lelőhely-szintű ásványvagyon-gazdálkodás paraméterei, ásványvagyon-védelem. A kormányzati szintű ásványvagyon-gazdálkodás szempontjai. A fenntartható fejlődés elvének eredeti értelmezése, annak ásványvagyon-gazdálkodási vetülete: egy modern ásványi nyersanyagpolitika szerkezete. Az EU tagországok ásványvagyon-gazdálkodási gyakorlatának áttekintése.

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

Az aláírás feltétele az előadáson való jelenlét.

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

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

Az írásbeli beszámoló során arról kell meggyőződni, hogy a hallgató milyen szinten sajátította el a tananyagot, illetve arról, hogy képes lesz –e az erre épülő gyakorlati kérdések elsajátítására. A beszámoló értékelése háromfokozatú (nem felelt meg, megfelelt, kiválóan megfelelt) minősítéssel történik.

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

Kötelező irodalom:

1. Kerekes S.: A környezetgazdaságtan alapjai (Budapest, 1998)
2. Tóth M., Faller G.: Törvényszerűségek az ásványi nyersanyaggazdaságban: Az ásványi nyersanyag- és energiapolitika alakulását meghatározó természeti, technikai és gazdasági törvényszerűségek (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1996).

Ajánlott irodalom:

1. Pearce, D.W. & Turner R.K.: Economics of natural resources and the environment (Harvester Wheatsheaf, London, 1990).
2. Otto, J. & Cordes, J.: The Regulation of Mineral Enterprises: A Global Perspective on Law and Policy (Rocky Mountain Mineral Law Foundation, Westminster, 2002).

Tantárgy neve: Szilárdságtan	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET002-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MMI	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Baksa Attila, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a szilárdságtan alapfogalmait, méretezési elveit és módszereit, ezek birtokában képessé válik a mérnöki gyakorlatban előforduló egyszerűbb szerkezeti elemek méretezésére és ellenőrzésére, az elmozdulási, alakváltozási és feszültségi állapot meghatározására. Tudás: Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri az alapvető közgazdasági, vállalkozási és jogi szabályokat, eszközöket. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Figyel beosztottjai		

szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Törekszik az egészségmegőrzéssel kapcsolatos információk értelmezésére, hasznosítására, a korszerű vezetői ismeretek és készségek alkalmazására az egészséget és hatékonyságot támogató munkahelyi környezet kialakítása érdekében.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához. Nyitott a szervezeti és egyéni egészségfejlesztés munkahelyi módszerei iránt.

Tantárgy tematikus leírása:

A szilárdságtan feladata és alapfogalmai. Elemi mátrix- és tenzoralgebra. Szilárd test elmozdulási, alakváltozási és feszültségi állapotának leírása. Prizmatikus rúd húzása/nyomása. Kör- és körgyűrű keresztmetszetű prizmatikus rúd csavarása. Egyenes rudak hajlítása. Rudak méretezése és ellenőrzése egyszerű igénybevételekre. Síkidomok másodrendű nyomatékai. Rudak összetett igénybevételei. A méretezés és ellenőrzés általános alapjai. Egyenértékű feszültség, tönkremeneteli feltételek. A szilárdságtan általános egyenletei. Kinematikai egyenletek, általános Hooke-törvény, egyensúlyi egyenletek. Peremfeltételek. A Mohr-féle kördiagramok. Rugalmas energia és számítása. Síkbeli tartók rugalmas vonalának differenciálegyenlet-rendszere. Elmozdulások és szögelfordulások számítása. Statikailag határozatlan szerkezetek. Karcsú nyomott rudak kihajlása.

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

Gyakorlaton megírt évközi zárthelyi dolgozat. Az aláírás feltétele a legalább elégséges gyakorlati jegy, illetve az előadásokról való legfeljebb három alkalommal való hiányzás.

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

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

Írásbeli kollokvium (igaz-hamis állítások, definíciók, számpéldák, egy összefüggés ábrán való levezetése; az elmélet és a számpéldák aránya kb. 50-50%) Két opcionális zárthelyi dolgozat megírásával a hallgatók megszerezhetik a félévi jegyet. A zárthelyi dolgozatok (melynek felépítése megegyezik a vizsgáéval) megírása a félév közepére, ill. az utolsó tanítási hétre időzített. Aki az I. ZH-t legalább 50 %-ra teljesíti, megírhatja a II. ZH-t megajánlott jegyért, amit a két ZH eredménye alapján határozzunk meg.

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

Kötelező irodalom:

1. Kozák I. - Szeidl Gy.: Fejezetek a szilárdságtanból , www.mech.uni-miskolc.hu
2. Mechanikai példatár I.-II. , Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
3. Beer, F.P. - Johnston, E.R.: Mechanics of Materials , McGraw-Hill, 2007.

Ajánlott irodalom:

1. Kaliszky S. - Kurutzné K.M. - Szilágyi Gy.: Szilárdságtan , Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2000.
2. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): Mechanika Mérnököknek. Szilárdságtan , Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999.
3. Hibbeler, R.C.: Mechanics of Material s, Prentice Hall, 2013.

Tantárgy neve: Angol nyelv 1. Német nyelv 1. Olasz nyelv 1. Orosz nyelv 1. Spanyol nyelv 1.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: MIGEBANNY1 MIGEBNENY1 MIGEBOLNY1 MIGEBORNY1 MIGEBSPNY1 Levelező: Tárgyfelelős intézet: REIOK Tantárgytípus:	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Bajzát Tünde , egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): REIOK oktatói		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: nincs	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: aláírás, gyakorlati jegy	
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A modul célja hozzájárulni ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek a munka világában végzettségüknek és képesítésüknek megfelelő szintű szóbeli és írásbeli kommunikáció létesítésére és fenntartására. Tudás: Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Képesség: Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Attitűd: Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.		
Tantárgy tematikus leírása: Témák 1. Család, személyes környezet 2. Lakókörnyezet 3. Miskolc és szülőváros 4. Számonkérés 1. 5. Tanulmányok 6. Nyelvtanulás 7. A Miskolci Egyetem története, hagyományok 8. Egyetemi létesítmények, diákélet 9. Számonkérés 2. 10. Egyetemi karok 11. Műszaki pálya 12. A mérnöki munka 13. Tervezési folyamat 14. Számonkérés3.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Utazás: célnyelvi országok Utazás: Magyarország Utazás: közlekedés Számonkérés 1. A munka világa: pályázat A munka világa: napi tevékenység A munka világa: kommunikáció A munka világa: rendezvények (kiállítás, vásár, konferencia)		

Számonkérés 2. Szolgáltatások, az internet világa Tudatos életvezetés: egészségmegőrzés Élethosszig tanulás Környezet és természet, környezetvédelem Számonkérés 3.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Értékelés: Ötfokozatú értékelés (0-59% = elégtelen 60-69% = elégséges, 70-79% = közepes, 80-89% = jó, 90-100% = jeles) A félévi érdemjegy számítása: Évközi gyakorlati feladatok összesített eredménye alapján
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): Kötelező irodalom: Adott nyelvtől függően az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószeredettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.
Ajánlott irodalom: Adott nyelvtől függően az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószeredettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.

Tantárgy neve: Energiajog	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: AJAMUALT037 Levelező: Tárgyfelelős intézet: AJK	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Csák Csilla, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A képzés céljával összefüggésben az energiajog főbb területeinek jogi szabályozása kerül oktatásra: Európai energiapolitika (energiaadók, energiahatékony eszközök követelményei, Energia Charta), bányajog, villamosenergia, földgázellátás, távhőszolgáltatás, atomenergia körében az engedélyezés, fogyasztóvédelem, közüzemi szerződések, közszolgáltatás, hatósági ármegállapítás, valamint az energiaellátással kapcsolatos tevékenységek állami felügyelete és igazgatási rendszere. Tudás: Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri az alapvető közgazdasági, vállalkozási és jogi szabályokat, eszközöket. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a		

minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Törekszik az egészségmegőrzéssel kapcsolatos információk értelmezésére, hasznosítására, a korszerű vezetői ismeretek és készségek alkalmazására az egészséget és hatékonyságot támogató munkahelyi környezet kialakítása érdekében.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához. Nyitott a szervezeti és egyéni egészségfejlesztés munkahelyi módszerei iránt.

Tantárgy tematikus leírása:

- 1.) Az Energia, mint rendszer, Energia alrendszerek (Földgáz, Villamos energia, Távhő Megújuló energiák); A Magyar Energia Jogi Szabályozás elemei, Az EU Energia Jogi Szabályozás elemei
- 2.) A földgázellátásról szóló szabályozások történeti áttekintése, a hatályos földgáz szabályozás átfogó bemutatása; a szabályozás alanyai és tárgya, az engedélyezési eljárások
- 3.) A magyar illetve az EU földgázpiac; Számviteli, Jogi, Szervezeti szétválasztás az ágazati földgázpiari szabályozásban, a vonatkozó EU Irányelveknek történő megfelelés
- 4.) Az árszabályozás lényeges szabályozási elemei a földgázszektorban (rendszerhasználati díj, egyetemes szolgáltatás díja, szabad ár, kompenzáció) illetve az árfelülvizsgálat intézményének bemutatása jogesettel illusztrálva
- 5.) A fogyasztók védelmét szolgáló elemek a földgázpiari szabályozásban
- 6.) A verseny esélye a magyar földgázpiacon; termékek vagy infrastruktúrák versenye?
- 7.) Több másik EU ország földgázpiari szabályozásának ismertetése a lényeges elemek tekintetében, összehasonlítás a magyar szabályozással – azonosságok, eltérések
- 8.) A villamos energia szabályozások történeti áttekintése, a hatályos villamos energia szabályozás átfogó bemutatása, a szabályozás alanyai és tárgya, az engedélyezési eljárások
- 9.) A magyar illetve az EU villamos energiapiac Számviteli, Jogi, Szervezeti szétválasztás az ágazati földgázpiari szabályozásban, a vonatkozó EU Irányelveknek történő megfelelés
- 10.) Az árszabályozás lényeges szabályozási elemei a villamos energia szektorban, a fogyasztók védelmét szolgáló elemek a villamos energia szabályozásban
- 11.) A verseny esélye a magyar villamos energia piacon, az aukció funkciója és hatékonysága a piacon
- 12.) Az EU szabályozás iránya a földgáz és villamos energia piacon – A Harmadik Energia Csomag bemutatása
- 13.) A megújuló energiák szabályozása Magyarországon, a biogáz, biodízel és a biomassza szerepének bemutatása, egy külföldi példa ismertetése a biogáz területén
- 14.) Szélergia, napenergia, vízenergia szabályozása illetve ágazati szerepe Magyarországon
- 15.) EU szabályozás iránya a megújuló energiák piacán – Direktíva tervezet ismertetése és néhány gyakorlati kommentár

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

Az aláírás feltétele az előadáson való jelenlét.

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

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

Az írásbeli beszámoló során arról kell meggyőződni, hogy a hallgató milyen szinten sajátította el a tananyagot, illetve arról, hogy képes lesz –e az erre épülő gyakorlati kérdések elsajátítására. A beszámoló értékelése háromfokozatú (nem felelt meg, megfelelt, kiválóan megfelelt) minősítéssel történik.

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

Kötelező irodalom:

1. Bándi Gyula (szerk.): Környezetvédelmi jogesetek és a szakértői tevékenység, KJK-KERSZÖV, Budapest, 2001.
2. Miklós László: A környezetjog alapjai. SZTE ÁJK – JATE Press, Szeged, 2011.
3. Justin Thornton- Silas Beckwith: Environmental Law, Sweet and Maxwell, 2004.

Ajánlott irodalom:

1. Csák Csilla: Környezetjog I., Novotni Kiadó, Miskolc, 2009.
2. Szilágyi János Ede (szerk.): Környezetjog II., Novotni Kiadó, Miskolc, 2010.
3. Angus Johnston, Guy Block: EU Energy Law, University Press, Oxford, 2012.

Tantárgy neve: Energetikai rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT341-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Forod Béla		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 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. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a		

minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeikért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

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):

aláírás: zárthelyi dolgozat min 50%

gyakorlati jegy: félévközi feladat és a zárthelyi dolgozat alapján

A zárthelyi 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. S.C.Somasundaram-Thermal Engineering-New Age International (P) Ltd,1996

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.

Tantárgy neve: Hőtechnikai gépek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT431-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEAHT211-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Hőtechnikai erőgépek és termodinamikai körfolyamataik működési elve, technológiai alapszámítások. Alapvető lapátgeometriai ismeretek, hangsebesség feletti áramlás előállítása fuvókán. Fokozatok és folyamataik.		
Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.		
Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati		

tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkeznek.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Nyitott hőtechnikai rendszerek, hőtani összefüggések alkalmazása gőz- gázturbinákra.

Laval fúvóka működési elve és működési feltételei. Turbinafokozatok, reakciófok. Energiaátalakítás gőzturbinákban. Akciós és reakciós turbinák. Laval, Parsons turbinák. Curtis turbina. Többfokozatú turbinák.

Turbinák fő méreteinek meghatározása. Átömlési függvény, Euler turbinaegyenlet. Vezető és járókerék lapátok sebességi háromszögei. Lapátelcsavarás.

Gázturbinák szerkezeti felépítése. A gázturbinák valóságos körfolyamatai. Nyomásviszonyok. A lapátok hűtési problémái, megoldási alternatívák. Kompresszor jelleggörbék.

Hatásfok, teljesítmény számítása.

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó 2 db zárthelyin elért 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):

Írásbeli vizsga a félév előadásának és gyakorlatainak anyagából.

Osztályozás:

0-39% elégtelen;

40-54% elégséges;

55-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Dr.Szabó Szilárd: Erő- és munkagépek. Elektronikus előadásvázlat. (Letölthető a tanszéki honlapról)
2. P.K.Nag-Basic and Applied Thermodynamics-Tata Mc Graw Hill Publishing Company, 2002
3. R.K.Rajput-Engineering Thermodynamics-Laxmi Publications
4. S.C.Somasundaram-Thermal Engineering-New Age International (P) Ltd,1996
5. Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999.;

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Vida Gy.: Gőzturbinák, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990
2. Fülöp, Z.: Kalorikus gépek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.

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: Villamos energetika és biztonságtechnika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE511-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Szabó Norbert, mesteroktató		
Közreműködő oktató(k): Dr. Bodnár István		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEVEE050-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 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 villamos gépeket és az érintésvédelmi módszereket. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával		

hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Villamosenergia előállítása, 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 feszültség szintjei. Hálózatok csillagpont kezelésének módszerei Transzformátorok az energia rendszerekben. Transzformátorok helyettesítő vázlata, kapcsolási jel. Háromfázisú transzformátorok kapcsolása, helyük és szerepük a villamosenergia-rendszerben. Feszültség szabályozás. Aszinkron gépek felépítése, működése és villamos áramköri modellje. Szinkron gépek felépítése, működése és villamos áramköri modellje. Szinkron gépek szerepe és helye a villamosenergia-rendszerben. Egyenáramú gépek felépítése, működése és gerjesztési módjai. Egyenáramú gépek mechanikai jelleggörbéi és alkalmazási területeik. Bevezetés a villamos biztonságtechnikába. Áramütés veszélyei és hatásai az emberi szervezetre. Hálózatok és fogyasztók földelési módjai. Feszültségemelkedés a nulla- és védővezetőkben. Villamos gyártmányok védettsége, érintésvédelmi osztályok. Védekezés a közvetlen és közvetett áramütés ellen. Földelési ellenállás mérése. Földelési rendszerek kialakítása. Villamos védelmek.

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

A félév során 2 zárthelyi dolgozatot és 1 db beadandó feladatot kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 50 perc, pontszáma 50 pont. A beadandók pontszáma 10. Az aláírás feltétele a beadandó feladat teljesítése, valamint mindkét zárthelyi legalább 50%-os teljesítése.

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

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

Megfelelt szint az össz pontszám (110) 50%-a (55 pont). Értékelése: 50%-tól elégséges, 60%-tól közepes, 70%-tól jó, 80%-tól jeles. Az írásbeli vagy szóbeli vizsga a félév során elhangzott tananyagból kerül összeállításra. A félévközi teljesítmény alapján a jó és kiváló eredmények alapján megajánlott jegy szerezhető.

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

Kötelező irodalom:

1. Dr. Novothny, F.: Villamosenergia-ellátás I. KKMF-1994 jegyzet.
<http://uniobuda.hu/users/tgusztav/Kozlemenyek/Hallgatok/Villamos%20energetika%20kozso/os szes.pdf>
2. Dr. Novothny, F.: Példatár Villamosenergia-ellátás I. KKMF-2010 Dr.
3. Henck, K., Dettmann, D.: Elektrische Energieversorgung. Braunschweig, Vieweg, 1999.
4. dr. Dálnoki, A.: Villamos biztonságtechnika. ME, Oktatási segédlet, 1999. <http://www.unimiskolc.hu/~qgefodor/villamos/VillBizTech/jegyzetDalnokiAntal.pdf>
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Oláh, F., Dr. Rózsa, G.: Villamosenergia-ellátás Universytas-Győr Nonprofit Kft. Győr, 2009.
2. O.: Villamosenergia-rendszerek I-II-III. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.
3. Szemerey, Z.: Ipari villamosenergia-ellátása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
4. Mohamed, E., Hawary, El.: Introduction to Electrical Power Systems. IEEE Press. p. 368. 2008
- 5.

Tantárgy neve: Energetikai gazdaságtan	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GTGVG117GEB Levelező: Tárgyfelelős intézet: GTK	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Horváth Ágnes, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GTGK0101FN	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: 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. A tárgy által elsajátítható kompetenciák: helyzetfelismerés és helyzetelemzés, logikus gondolkodás, kreativitás, ötletgazdagság; gyakorlatias feladatértelmezés, lényegfelismerés; rendszerező-képesség, áttekintő-, és következtetési képesség; rendszerekben való gondolkodás; A felsorolt kompetenciákat az előadásokon elhangzott ismeretanyag mellett a számszerű összefüggéseket középpontba állító példaanyag feldolgozásával sajátítják el a hallgatók. Tudás: Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri az alapvető közgazdasági, vállalkozási és jogi szabályokat, eszközöket. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a		

minőségbiztosítás és minőségsszabályozás elemeit szem előtt tartva.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Törekszik az egészségmegőrzéssel kapcsolatos információk értelmezésére, hasznosítására, a korszerű vezetői ismeretek és készségek alkalmazására az egészséget és hatékonyságot támogató munkahelyi környezet kialakítása érdekében.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához. Nyitott a szervezeti és egyéni egészségfejlesztés munkahelyi módszerei iránt.

Tantárgy tematikus leírása:

Bevezetés. A tantárgy céljának, főbb témaköreinek bemutatása. A követelmények ismertetése; Energiapiaci helyzetkép. Az energiaszerkezet módosulása; Az energiafelhasználás és az energiaiintenzitás

alakulásának elemzése – szektoronkénti összehasonlítás Magyarországon és az EU országaiban; Liberalizáció az energiaszektorban. Liberalizáció pro és kontra; A globális energiaválság politikai, gazdasági, társadalmi, környezeti és vállalati kihívásai; A vállalati gazdálkodás folyamata és erőforrásigénye. A vállalati erőforrások fogalma, főbb csoportjai; Vállalati energiagazdálkodás legfontosabb feladatai, problematikus

területei; Beruházások. A beruházás-gazdaságossági számítások fő módszerei; Az energetikai beruházások értékelésének módszertani sajátosságai; Az erőforrások költség és tőkevonzata. Költséggazdálkodás. A költségek csoportosítása, költségfüggvények; Fedezetszámítás - a nyereségesség és a gazdaságosság fordulópontja; Hallgatói prezentációk: A projektmunka témája: Vállalati energiagazdálkodás – az energiafelhasználás és az energiaköltségek csökkentésének lehetőségei konkrét vállalat példáján keresztül; Hallgatói prezentációk; Zárthelyi dolgozat; Pótzárthelyi dolgozat. A félév lezárása

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

A félév gyakorlati jeggyel zárul. A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele: zárthelyi dolgozat, prezentáció, beadvány készítése

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

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

Projektmunka készítése a megadott témában. A projektmunka 50 %-kal számít bele a gyakorlati jegybe. Ebből: 15 pontot a szóbeli prezentációval, 35 pontot az írásos anyag elkészítésével lehet szerezni. A projektmunka és a prezentáció elmulasztása az aláírás és gyakorlati jegy megtagadásával jár. Sikeres zárthelyi dolgozat megírása. A félév során egy zárthelyi dolgozat megírására kerül sor. A zárthelyi dolgozat 50 %-kal számít bele a gyakorlati jegybe. A sikeres zárthelyi feltétele legalább 25 pont szerzése az elérhető maximális 50 pontból.

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

Kötelező irodalom:

1. Az előadásokon elhangzott ismeretanyag;
2. Prof. Dr. Illés Mária: Vállalati erőforrásgazdálkodás, Előadásvázlatok a 2006/2007. tanévi előadásokhoz, I. rész, egyetemi sokszorosítás;
3. Kádárné Horváth Ágnes: A vállalatok energiaracionalizálási lehetőségei a globális energiaválság szorításában. In Szakály Dezső (szerk.): Vállalati kihívások - stratégiai válaszok. Miskolc: Miskolci Egyetem, 2012. 15-43. oldal (ISBN:978-963-030-1);
4. dr. Zsebik A.-Falucskai N. J.-Czinege Z. (szerk.): Energiagazdálkodás. Oktatási segédanyag. Kézirat. Budapest, 2003. december <ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/energ/Energiagazdalkodas.pdf>;
- 5, dr. Zsebik A.-Czinege Z. (szerk.): Energiaveszteség-feltárás. Oktatási segédanyag. Kézirat. Budapest, 2003. december. <ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/energ/Vesztesegfeltaras.pdf>;
6. Energy management. A comprehensive guide to controlling energy use. Published in the UK: September 2011. The Carbon Trust 2011.
http://www.carbontrust.com/media/13187/ctg054_energy_management.pdf

Ajánlott irodalom:

1. Kádárné Horváth Ágnes: A kialakuló versenyhelyzet értékelése a liberalizált energiapiacokon. MAGYAR ENERGETIKA XIX:(6.) pp. 38-43. (2012);
2. Bihari Péter: Energetikai alapismeretek. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem. Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék , 2012
ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/energetikai_alapismeretek/Energetikai_alapismeretek_jegyzet.pdf;
3. Goebel, D. (2007): Betriebliches Energiemanagement. Dissertation. Universität Duisburg-Essen, Essen
<http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-16926/Endversion%20Dissertation%20Goebel.pdf>;
4. Hirzel, S.- Sontag, B.- Rohde, C. (2011): Betriebliches Energiemanagement in der industriellen Produktion. Kurzstudie. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe, 15. September 2011
[http://www.effizienzfabrik.de/sites/effizienzfabrik/files/dokumente/ISI_Kurzstudie_Energiemanagement.p](http://www.effizienzfabrik.de/sites/effizienzfabrik/files/dokumente/ISI_Kurzstudie_Energiemanagement.pdf)
df.

Tantárgy neve: Energetikai berendezések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: MAKETT237B Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAK Tantárgytípus: S_V1	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Pólska Csaba, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 1	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Korszerű energetikai, energiafelhasználói és nagyhőmérsékletű berendezések elméleti alapjainak, szerkezetének, működési és üzemeltetési feltételeinek rendszerszemléletű vizsgálata, saját műszaki jegyzet és szerkezeti rajzvázlatok készítésének elsajátíttatása. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati		

tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűrővel rendelkeznek.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

- 1 Követelmények ismertetése, Hőátadás kazánokban, kemencékben
- 2 A víz-gőz rendszer, Kazánok: csoportosítás, alapvető konstrukciók
- 3 Kazánok: keringési szám, áramlási ellenállás, kazánok forrscsövei magassága mentén kialakuló hőmérsékletek jellege, konkrét konstrukciók
- 4 Kazánok: gőzkörfolyamatok
- 5 Kemencék csoportosítása
- 6 Kemencék: fémelőállítás, fémolvasztás (aknás, konverter, ...)
- 7 Kemencék: hőkezelés (kamrás, toló, léptető, forgófenekű, ...)
- 8 Kemencék: kerámiák, cement- és üvegipar (kád, alagút, forgó)
- 9 Hőhasznosító berendezések
- 10 Kemencék és kazánok hőmérlege

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

1 db 90 perces zárthelyi dolgozat, elméleti kérdésekkel és a tantárgy anyagához kapcsolódó számításokkal (max. 50 pont).

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

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

Gyakorlati vizsga osztályozás:

- 0-49% elégtelen;
- 50-62% elégséges;
- 63-74% közepes;
- 75-85% jó;
- 86-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. M. Lackner, Á. B. Palotás, F. Winter: Combustion (From basics to applications), Wiley-VCH, Weinheim, 2013.
2. Dr. Farkas Ottóné: Ipari kemencék tüzeléstani számításai. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.
3. Helmut Effenberg: Dampferzeugung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000.

Ajánlott irodalom:

1. Maximilian Lackner, Franz Winter, Avinash K. Agarwal: Handbook of Combustion, 5 Volume Set, Wiley

VCH Verlag GmbH, 2010.

2. Dr. Farkas Ottóné: Ipari kazánok. Miskolci Egyetem, Kohómérnöki Kar, Tüzeléstani Tanszék, Miskolc, 1977.

3. Büki Gergely: Erőművek, Műegyetemi Kiadó Budapest, 2004

Tantárgy neve: Dinamika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET003-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MMI	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Tóth Balázs, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMET004-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a szilárdságtan alapfogalmait, méretezési elveit és módszereit, ezek birtokában képessé válik a mérnöki gyakorlatban előforduló egyszerűbb szerkezeti elemek méretezésére és ellenőrzésére, az elmozdulási, alakváltozási és feszültségi állapot meghatározására. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és		

folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

A szilárdságtan feladata és alapfogalmai. A tenzorszámítás alapfogalmai. Pont elemi környezetének elmozdulási-, alakváltozási-, feszültségi- és energia állapota. Egyszerű igénybevételű prizmatikus rudak: húzás-nyomás, egyenes hajlítás, csavarás. Összetett igénybevételű prizmatikus rudak: ferde hajlítás, hajlítás-csavarás, hajlítás-nyírás. Hajlított-nyírt tartók elmozdulásainak és szögelfordulásainak számítása. A szilárdságtan általános egyenletei. Kinematikai egyenletek, általános Hooke-törvény, egyensúlyi egyenletek.

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

Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.

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

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

A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozathoz maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 32 pont feletti pontszám 25%-a) összege alapján: 0-19 pont: elégtelen (1), 20-23 pont: elégséges (2), 24-27 pont: közepes (3), 28-31 pont: jó (4), 32 ponttól: jeles (5).

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

Kötelező irodalom:

1. Kozák I. - Szeidl Gy.: Fejezetek a szilárdságtanból , www.mech.uni-miskolc.hu
2. Mechanikai példatár I.-II. , Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
3. Beer, F.P. - Johnston, E.R.: Mechanics of Materials , McGraw-Hill, 2007.

Ajánlott irodalom:

1. Kaliszky S. - Kurutzné K.M. - Szilágyi Gy.: Szilárdságtan , Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2000.
2. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): Mechanika Mérnököknek. Szilárdságtan , Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999.
3. Hibbeler, R.C.: Mechanics of Materials , Prentice Hall, 2013.

Tantárgy neve: Angol nyelv 2. Német nyelv 2. Olasz nyelv 2. Orosz nyelv 2 Spanyol nyelv 2.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: MIGEBANNY2 MIGEBNENY2 MIGEBOLNY2 MIGEBORNY2 MIGEBSPNY2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: REIOK	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus:		
Tárgyfelelős: Dr. Bajzát Tünde, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): REIOK oktatói		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: MIGEBANNY1 MIGEBNENY1 MIGEBOLNY1 MIGEBORNY1 MIGEBSPNY1	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: aláírás, gyakorlati jegy	
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A modul célja hozzájárulni ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek a munka világában végzettségüknek és képesítésüknek megfelelő szintű szóbeli és írásbeli kommunikáció létesítésére és fenntartására. Tudás: Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Képesség: Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Attitűd: Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.		
Tantárgy tematikus leírása: Témák: 1. Utazás: célnyelvi országok 2. Utazás: Magyarország 3. Utazás: közlekedés 4. Számonkérés 1. 5. A munka világa: pályázat 6. A munka világa: napi tevékenység 7. A munka világa: kommunikáció 8. A munka világa: rendezvények (kiállítás, vásár, konferencia) 9. Számonkérés 2. 10. Szolgáltatások, az internet világa 11. Tudatos életvezetés: egészségmegőrzés 12. Élethosszig tanulás 13. Környezet és természet, környezetvédelem 14. Számonkérés 3.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A rendszeres írásbeli és szóbeli számonkérések (min. 3) eredményes (min. 60%) teljesítése, a sikertelen és elmaradt dolgozatok pótlása a félév során, illetve a szorgalmi időszak utolsó hetében; a félévi órai munkában való folyamatos, aktív részvétel;az órák kötelező látogatása a NEPTUN-ban történt		

kurzus-felvétel után: megengedett igazolatlan hiányzás egy heti óraszám. Az órák összóraszámának 30%-át nem meghaladó hiányzás, kivéve az igazolt betegség miatti hiányzást.

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

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

Értékelés:

Ötfokozatú értékelés (0-59% = elégtelen 60-69% = elégséges, 70-79% = közepes, 80-89% = jó, 90-100% = jeles)

A félévi érdemjegy számítása:

Évközi gyakorlati feladatok összesített eredménye alapján

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

Kötelező irodalom:

Adott nyelvtől függően az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószeredettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.

Ajánlott irodalom:

Adott nyelvtől függően az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószeredettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.

Tantárgy neve: Méréstechnika és jelfeldolgozás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE037-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EIKI	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Bodnár István, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Matusz-Kalász Dávid		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEVEE511-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A méréselmélet alapjainak elsajátítása, mérőműszerek és számítógéppel vezérelt mérőrendszerek elvének és gyakorlati alkalmazásának megismerése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával		

hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

A mérés alapfogalmai, folyamata. Jelek és rendszerek. Mérési hibák, hibaszámítás, a hibák halmozódása. Mérési sorozatok kiértékelése, véletlen hibák becslése, előfordulási valószínűségének meghatározása, mérési sorozatok elemhalmazának közelítése függvényekkel. Villamos alapmérések és műszerek. Feszültség és árammérés eszközei, oszcilloszkóp, függvénygenerátor. 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. Soros és párhuzamos adat továbbítás. RS232, RS485 és GPIB és internet alapú rendszerek. Ipari mérésadatgyűjtő rendszerek.

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

1 db zárthelyi dolgozat

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

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

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Váradiné Szarka Angéla: Méréstechnika on-line jegyzet (<http://www.uni-miskolc.hu/~elkvsza>)

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

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

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

Ajánlott irodalom:

1. Schnell, L. szerkesztette: Jelek és rendszerek mérés technikája, Műszaki Könyvkiadó, 1985

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

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

4. Bolton: Measurement and Instrumentation Systems, Newnes, 1996.

Tantárgy neve: Áramlástechnikai gépek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT522-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Szaszák Norbert, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Fodor Béla, Farkas András		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEAHT321-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az energetikában használt alapvető dugattyús és turbógépek (mind erőgépek, mind pedig munkagépek) működése fizikai alapjainak, a gépek szerkezeti kialakításának, üzemüket jellemző paramétereknek, a gépek felhasználásának, működtetésének és szabályozásának megismertetése kiemelten az energiatermelő erőgépekre (különböző turbinákat). Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a		

minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Alapdefiníciók. Az erő- és munkagépek osztályozása különböző szempontok szerint. Csővezeték jelleggörbe. Az erő- és munkagépek alapvető üzemi jellemzői.

Szivattyú csővezetékben. Turbógépek fő üzemi jellemzői.

Áramlás a járókerékben, sebességi háromszögek, az Euler turbinaegyenlet. A sebességi- és nyomási energia változása a járókeréken, reakciófok, járókerék- és lapátcirkuláció. A perdületapadás jelensége.

Axiális gépek síkrácsai. A lapátmetszetek és az egész gép fő üzemi jellemzői.

Hasonlósági törvények, fajlagos üzemi jellemzők. Szivattyúk jelleggörbéinek meghatározása méréssel.

Szivattyúk szívóképessége,

Szivattyútípusok és alkalmazási területeik. Szivattyúk indítása és szabályozása.

Ventilátorok üzemi jellemzői, jelleggörbéi és szabályozásuk.

Vízturbinák esésmagassága, reakciófoka, jellemző fordulatszáma. Vízturbina típusok felépítése fő jellemzőik.

Hidrodinamikus nyomatékvaltó és tengelykapcsoló.

A térfogatkiszorítás elvén működő munkagépek osztályozása. Dugattyús szivattyúk üzemi jellemzői.

Dugattyús szivattyúk folyadékszállításának időbeli lefolyása, a légüst.

Radiál- és axiáldugattyús szivattyúk és motorok. A hidrosztatikus hajtómű.

A forgódugattyús szivattyúk típusai, a fogaskerékszivattyú, a lamellás gép és a tömlőszivattyú folyadékszállítása.

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 50%-os teljesítése.

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

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

Félévközi zárthelyi min 50%, vizsga: 10db minimumtesztkérdésből minimum 8 helyes, ezt követően tételsorból vizsgakérdések húzása, szóbeli vizsga

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

Kötelező irodalom:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Dr. Nyíri András: Erő- és munkagépek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995.2. Dr. Nyíri András: Erő- és munkagépek II., Miskolci Egyetemi Kiadó, 1996.3. Karassik, I.J., McGuire, T.: Centrifugal Pumps. Second Edition International Thomson Publishing, 1996. |
|--|

Ajánlott irodalom:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. R.I. Lewis: Turbomachinery performance analysis, John Wiley & Sons Inc., New York, 1996.2. J.Giesecke, e. Mosonyi: Wasserkraftanlagen, Springer3. Grúber József és szerzőtársai: Ventilátorok, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974 |
|--|

Tantárgy neve: Erőművek szabályozása	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT543-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: A	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Szaszák Norbert, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): -		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEAHT431-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A hőerőművek folyamatainak részletes megismerése. Az erőművi folyamatok szabályozási lehetőségeinek bemutatása, irányítástechnikai, biztonságtechnikai megközelítése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati		

tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkeznek. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
Tantárgy tematikus leírása: Erőművi szabályozási elvek és szempontok. A szabályozás eszközei. A gőzkazánok szabályozhatósága. Gőzturbinák szabályozási lehetőségei. Teljesítmény szabályozás. Teherledobási probléma kezelése. Modern fordulatszám szabályozási és biztonságtechnikai megoldások. Elvételes és ellennyomású turbinák szabályozása. Gázturbinák szabályozása. Égéstér hőmérséklet szabályozás. Lapátállítási. Egyenértékű üzemóra számítás. Karbantartás tervezés.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás és a gyakorlati jegy feltétele a félév során írandó zárthelyin elért legalább 50%-os teljesítmény, az évközi feladat határidőre való elkészítése legalább megfelelő szinten.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Gyakorlati vizsga osztályozás: 0-49% elégtelen; 50-62% elégséges; 63-74% közepes; 75-85% jó; 86-100% jeles
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. Büki, G.: Erőművek, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2004. 2. Czinder Jenő: Erőművek szabályozása. Műegyetemi Kiadó, Budapest 2000. Azonosító szám: 45058 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. Yunus A.Cengel-Thermodynamics-International Edition, 2006 2. Anderson, J.D.: Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications. McGraw Hill, New York, 1995.

Tantárgy neve: Megújuló energiaforrások	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT544-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Farkas András, Tollár Sándor		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEAHT431-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az ökológiai rendszerek sajátosságainak, a jellegzetes megújuló energiaforrások hasznosítási lehetőségeinek, a vonatkozó berendezéseknek, szerkezeti megoldásoknak a bemutatása, a főbb üzemi jellemzők megismertetése a napenergia, a vízenergia, a geotermikus és a szélenergia tekintetében. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások		

diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

A hagyományos és a mai ökológiai rendszer és sajátosságai. A nem- és a megújuló energiák forrása. A napsugárzás jellemzői. A termoelemek felépítése, típusai, jelleggörbéi. A napelemek elhelyezése égtáj és dőlési szög alapján. Napelemek alkalmazásának gyakorlati formái. Hőtermelés napkollektorral, normál síkkollektorok. Vákuumos és vákuumcsöves napkollektorok. Napkollektorok határfoka, szoláris melegvíz termelő rendszerek felépítése. Nap hőerőművek, zárt és nyitott OTEC ciklus. Naptorony naperőmű, napteknő, naptányér, napkémény. A geotermikus energia forrása és típusai. A különböző hőfokú termálvizek hasznosításának lehetőségei. Vízenenergia hasznosítás, vízturbinák alapvető üzemi jellemzői, jelleggörbéi, csővezeték jelleggörbe, munkapont. Vízturbinák típusai. Vízerőművek osztályozása a vízforrás alapján. Szélturbinák, a szél jellemzői. Szélturbinák osztályozása, fejlődéstörténete. Szélturbinák Getz féle elmélete.

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 50%-os teljesítése.

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

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

félévközi zárthelyi min 50%, vizsga: írásbeli vizsga tételekből választott kérdések alapján, minimum 50% elérése szükséges.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK KÉZIKÖNYVE , http://www.ktk-ces.hu/ENER-SUPPLY/megujulo_kezikonyv_kicsi.pdf

Ajánlott irodalom:

1. Gerard T. Wrixon, Anne-Marie E. Rooney, Wolfgang Palz: Renewable Energy-2000, Springer Science & Business Media, 2012.

Tantárgy neve: Optimálási módszerek a vegyiparban	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVGT023-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tantárgytípus: S_V1		
Tárgyfelelős: Dr. Jármai Károly, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókat a különféle optimáló módszerekkel és ezek alkalmazásával. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségsszabályozás elemeit szem előtt tartva. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűrőssal rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az		

alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
Tantárgy tematikus leírása: Bevezető áttekintés. A szerkezet- és rendszer optimalizálás lehetőségei. Célfüggvények, méretezési feltételek. Az egycélfüggvényes optimalizálás matematikai módszerei. 1. Feladat. Optimális méretezés matematikai módszerei. Egyszerű szerkezeti elemek optimális méretezése. Számítógépes algoritmusai: Backtrack, SUMT, Komplex, Hillclimb. Sequential Quadratic Programming, Flexible tolerance, Leap-frog, Dynamic-Q. Genetikus algoritmus, differenciális evolúció módszere, részecskecsoporthoz tartozó optimalizálás, firefly, stb. A többcélfüggvényes optimalizálás matematikai módszerei. Költségek, költségcsökkentés, gazdaságosság. Gyártási szempontok az optimalizálásban. Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimalizálása. Vegyipari-, energetikai- rendszerek optimalizálása. Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimalizálása. Tartályok, nyomástartó berendezések, reaktorok, stb. 1. Feladat beadása. Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimalizálása. Zárthelyi.
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): Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha a követelmények ettől eltérnek, azt a dolgozaton jelezzük
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. Jármai K., Iványi M.: Gazdaságos fémszerkezetek analízise és tervezése Műegyetemi Kiadó, 2001, 2. Jármai K., Iványi M.: Acélszerkezetek tűzvédelmi tervezése, Gazdász Kiadó és Nyomda, 2008, 3. Farkas, J., Jármai, K.: Fémszerkezetek innovatív tervezése, Gazdász Kiadó és Nyomda, 2015.
Ajánlott irodalom: 1. Farkas, J., Jármai, K.: Optimum design of steel structures, Springer Verlag, Heidelberg, 2013. 2. Farkas, J., Jármai, K.: Design and optimization of Metal Structures, Horwood Kiadó, 2008. 3. Farkas, J., Jármai, K.: Economic Design of Metal Structures, Millpress Kiadó, 2003. 4. Farkas, J., Jármai, K.: Analysis and Optimum Design of Metal Structures, Balkema Kiadó, 1997

Tantárgy neve: Optimálási módszerek a vegyiparban	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVGT023-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S_V1	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Jármay Károly, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókat a különféle optimáló módszerekkel és ezek alkalmazásával. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségsszabályozás elemeit szem előtt tartva. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az		

alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
Tantárgy tematikus leírása: Bevezető áttekintés. A szerkezet- és rendszer optimalizálás lehetőségei. Célfüggvények, méretezési feltételek. Az egycélfüggvényes optimalizálás matematikai módszerei. 1. Feladat. Optimális méretezés matematikai módszerei. Egyszerű szerkezeti elemek optimális méretezése. Számítógépes algoritmusai: Backtrack, SUMT, Komplex, Hillclimb. Sequential Quadratic Programming, Flexible tolerance, Leap-frog, Dynamic-Q. Genetikus algoritmus, differenciális evolúció módszere, részecskecsoporthoz optimálás, firefly, stb. A többcélfüggvényes optimalizálás matematikai módszerei. Költségek, költségcsökkentés, gazdaságosság. Gyártási szempontok az optimalizálásban. Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimalizálása. Vegyipari-, energetikai- rendszerek optimalizálása. Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimalizálása. Tartályok, nyomástartó berendezések, reaktorok, stb. 1. Feladat beadása. Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimalizálása. Zárthelyi.
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): Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha a követelmények ettől eltérnek, azt a dolgozaton jelezzük
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. Jármai K., Iványi M.: Gazdaságos fémszerkezetek analízise és tervezése Műegyetemi Kiadó, 2001, 2. Jármai K., Iványi M.: Acélszerkezetek tűzvédelmi tervezése, Gazdász Kiadó és Nyomda, 2008, 3. Farkas, J., Jármai, K.: Fémszerkezetek innovatív tervezése, Gazdász Kiadó és Nyomda, 2015.
Ajánlott irodalom: 1. Farkas, J., Jármai, K.: Optimum design of steel structures, Springer Verlag, Heidelberg, 2013. 2. Farkas, J., Jármai, K.: Design and optimization of Metal Structures, Horwood Kiadó, 2008. 3. Farkas, J., Jármai, K.: Economic Design of Metal Structures, Millpress Kiadó, 2003. 4. Farkas, J., Jármai, K.: Analysis and Optimum Design of Metal Structures, Balkema Kiadó, 1997

Tantárgy neve: Vegyipari technológiák és gépeik	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVGT001-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tárgyfelelős: Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A vegyipari technológiák, a jellemző berendezések általános ismertetése. A nyomástartó edények szilárdsági tervezésének, rendszerek túlnyomás elleni védelmi tervezésének alapjainak bemutatása. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűrővel rendelkezik.		

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Bevezetés. A vegyipar világtörténelme, magyarországi és régiós viszonyok. Művelettani alapfogalmak, műveleti egységeket leíró fizikai mennyiségek és egyenletek, műveletek csoportosítása. Ülepítés, szűrés, por- és cseppleválasztás és berendezéseik. Centrifugálás, keverés, méretcsökkentés és berendezéseik. Hőátvitel elméleti alapjai, hőcsere. Hőátvitel számítása és berendezései. Anyagátadás elméleti alapjai, desztilláció. Rektifikálás, szakaszos desztilláció, szerkezeti kialakítások. Nyomástartó edények tervezésének alapfogalmai, méretezési alapok. Kockázat, veszélyes anyagok. Túlnyomás elleni védelem feladata, tervezési irányelvek, alrendszerek kijelölése, zavarok feltárása. Túlnyomás elleni védelem eszközei. Biztonsági szelepek és hasadótárcsák, -panelek.

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):

Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

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

Kötelező irodalom:

1. Fonyó-Fábry: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.
2. MSZ EN 13445 Unfired Pressure Vessels
3. Fábry: Vegyipari gépészek kézikönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.

Ajánlott irodalom:

1. Bozóki: Nyomástartó rendszerek túlnyomáshatárolása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.
2. Pavlov-Romankov-Noszkov: Vegyipari műveletek és készülékek számítása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972.
3. Kaszatkin: Alapműveletek, gépek és készülékek a vegyiparban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976.

Tantárgy neve: Fotovoltaikus energiahasznosítás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE511-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Bodnár István, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEVEE037-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A napfény összetétele, Fotovoltaikus hatás, Fotovoltaikus cellák különböző típusai, A modulok optimális elhelyezése, villamos kapcsolási sémák, jelleggörbék Fotovoltaikus energia, Fotovoltaikus megvilágítás, A fotovoltaikus létesítmény tervezése és kialakítása, Az elektromos terhelés, Karbantartás és megbízhatóság, A telepítés típusai és módja. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott		

javaslati és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

A napenergia direkt átalakítása elektromos energiává: PV eszközök. Szilárdtest fizikai alapok, a p-n átmenet, egyenletek. A napelem cellák felépítése, működése, parazita elemek a helyettesítő képben. A napelemek elméleti hatásfoka. A spektrális válasz fogalma.

Napelemfajták. Koncentrátorok alkalmazása. Termikus kérdések. Napelemek modellezése.

Különleges/egyéb napelem struktúrák, felhasznált anyagok. Többátmenetes szerkezetek, gömbstruktúra, nanostruktúrák, organikus napelemek, festékekkel érzékenyített napelemek.

Félvezető technológiai alapok, a napelemek gyártása. A valóságos napelemek veszteségei. Napelemek minősítése, karakterisztikák mérése, mérési eljárások, berendezések ismertetése.

Napelem modulok előállítása. A modulok gyakorlati hatásfoka.

Napelem modulok forgatása. A forgatás jelentősége, forgatók fajtái, energiamérleg.

Napelemek alkalmazása: stand-alone (űr, földi), ezek méretezése, lokális energiatárolás. Hálózati csatlakoztatás (grid-connected), inverterek alkalmazása, visszatáplálás, instabilitások. Fotovoltaikus naperőművek, energia-előrejelzés.

Kombinált rendszerek, fenntarthatóság, roadmap-ek.

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 50%-os teljesítése.

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

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

félévközi zárthelyi min 50%, vizsga: írásbeli vizsga tételsorból választott kérdések alapján, minimum 50% elérése szükséges.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Dr. Mizsei János: Napelemek, kézirat, www.eet.bme.hu
2. Dr. Székely Vladimír: Elektronika I. Félvezető eszközök. Műegyetemi Kiadó 2001
3. Dr. Mojzes Imre (szerk.): Mikroelektronika és elektronikai technológia. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 2005

Ajánlott irodalom:

1. Nemcsics Ákos: A napelem és fejlesztési perspektívái. Akadémiai kiadó, Budapest, 2001.
2. W.H.Kemp: The Renewable Energy Handbook: A guide _of rural energy independence, off-grid and sustainable living. Aztext Press; 2005 ISBN-10: 0973323329 ISBN-13: 978-0973323320

Tantárgy neve: Környezetgazdaságtan	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GTERG104B Levelező: Tárgyfelelős intézet: GTK	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Tóthné dr. Szita Klára, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GTGVG117GEB	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy oktatásának célja, bemutatni a környezetgazdálkodás, mint új tudományterület kialakulásának okait, mint a közgazdasági gondolkodás fejlődésének eredményét, és a tudományterület mai helyzetét. Rávilágítani a környezet és gazdaság kapcsolatának makro- és mikroökonómiai összefüggéseire, a környezetgazdaságtanban a vizsgálatokhoz alkalmazott eszközrendszerekre. Megismertetni és elsajátíttatni a környezetgazdálkodás gyakorlati módszereit és azok elméleti alapjait, a fenntartható fejlődés hatékonyságnövelési módszereit és a környezeti szempontú tervezés lényegét. Tudás: Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri az alapvető közgazdasági, vállalkozási és jogi szabályokat, eszközöket. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására,		

megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Törekszik az egészségmegőrzéssel kapcsolatos információk értelmezésére, hasznosítására, a korszerű vezetői ismeretek és készségek alkalmazására az egészséget és hatékonyságot támogató munkahelyi környezet kialakítása érdekében.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához. Nyitott a szervezeti és egyéni egészségfejlesztés munkahelyi módszerei iránt.

Tantárgy tematikus leírása:

1. A környezet fogalma, környezetgazdaságtan tárgya. A környezeti gondolkodás fejlődése, paradigmaváltás.
2. A környezet és gazdaság problémái. A termodinamika I. és II. fő tétele.
3. A fenntartható fejlődés elmélete, hatékonyságnövelési módszerek (faktorX), az ökohatékonyság számítása.
4. A gazdaság teljesítőképességére kifejlesztett új mérőszámok (ISEW, HDI, GPI).
5. A piac és a gyengehatékonyság. Externáliák.
6. Pigou-i adó, Coase tétel alkalmazása a környezetgazdaságtanban.
7. Környezeti költségek és károk. A károk csoportosítása és számbavétele.
8. A környezetértékelés lehetőségei. Költség-haszon elemzés a környezetgazdaságtanban.
9. ZH
10. A környezeti szabályozás célja és megoldásai. Kiotói egyezmény és emisszió kereskedelem.
11. A szennyezés megelőzés piac alapú alternatívái.
12. Környezetgazdálkodás mikroszinten - környezeti menedzment rendszerek (EMAS, ISO14000).
13. Életciklus hatáselemzés (LCA) lényege és módszertana.
14. Tisztább termelés, hulladékminimalizálás.

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

Aláírás feltétele: félév közben zárthelyi dolgozat sikeres teljesítése (40 pontból 60%, azaz 24 pont elérése), mely pontok (40 pont=40%) beleszámítanak a hallgató félévi jegyébe.

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

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

A félév végén az előadás és kiadott irodalom anyagát felölelő írásbeli kollokvium, amely a félévi jegy 60%-át adja. A végső értékelés ötfokozatú jeggyel történik a ZH és a kollokvium pontjainak összegzése után. 61 pont alatt elégtelen, 61-70 pont : 2, 71-80 pont: 3, 81-90 pont: 4, 91-100 pont: 5.

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

Kötelező irodalom:

1. Kerekes Sándor (2007): A környezetgazdaságtan alapjai. (letölthető az Internetről <http://korny10.bke.hu/kornygazd/index.html>)
2. Csordás Tamás, Dabasi Halász Zsuzsanna, Roncz Judit, Siposné Nándori Eszter, Tóthné Szita Klára (2010): Fenntartható fejlődés - gazdálkodás a természeti és az emberi erőforrásokkal elektronikus tananyag Projekt száma: TÁMOP-4.1.2-08/1/A/2009-0049
3. Reporting on environmental measures - Towards more 'sound and effective' EU environmental policies Environmental issue report No 25 <http://reports.eea.eu.int/rem/en>

Ajánlott irodalom:

1. Kis Gabriella- Pál Gabriella(2006): Környezetgazdaságtan elektronikus tananyag
http://www.sze.hu/~kiczenko/2010_2011_II_kornyeztgazdasagtan_I_HUN/kornyeztgazdasagtan.pdf
2. Andy Garner, Gregory A. Keoleian,(1995): Industrial Ecology: An Introduction
<http://www.umich.edu/~nppcpub/resources/compendia/INDEpdfs/INDEintro.pdf>
The United States Experience with Economic Incentives for Protecting the Environment (01/01/2001)
[/ee/epalib/incent2.nsf/ee/epalib/incent2.nsf](http://ee.epalib/incent2.nsf/ee/epalib/incent2.nsf)
- 3 Buday-Malik Adrienn, Gyórfy Ildikó, Nyíry Attila, Roncz Judit, Szép Tekla, Tóthné Szita Klára (2012):
Energiagazdálkodás és fenntarthatóság Egyetemi jegyzet, Miskolci Egyetem

Tantárgy neve: Környezetgazdaságtan	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GTERG602B Levelező: Tárgyfelelős intézet: GTK	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tantárgytípus: S		
Tárgyfelelős: Dr. Szép Tekla, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GTGK0101FN	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy oktatásának célja, bemutatni a környezetgazdaságtan, mint új tudományterület kialakulásának okait, mint a közgazdasági gondolkodás fejlődésének eredményét, és a tudományterület mai helyzetét. Rávilágítani a környezet és gazdaság kapcsolatának makro- és mikroökonomiai összefüggéseire, a környezetgazdaságtanban a vizsgálatokhoz alkalmazott eszközrendszerekre. A hallgatók a kidolgozandó projektfeladatokon keresztül mélyebben megismernek egy-egy témát, megtanulnak csapatban dolgozni, fejlesztik digitális kompetenciáikat. Tudás: Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri az alapvető közgazdasági, vállalkozási és jogi szabályokat, eszközöket. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására,		

megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Törekszik az egészségmegőrzéssel kapcsolatos információk értelmezésére, hasznosítására, a korszerű vezetői ismeretek és készségek alkalmazására az egészséget és hatékonyságot támogató munkahelyi környezet kialakítása érdekében.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához. Nyitott a szervezeti és egyéni egészségfejlesztés munkahelyi módszerei iránt.

Tantárgy tematikus leírása:

Hasznos linkek, adatbázisok és források bemutatása.

A fenntartható fejlődés elmélete, alapfogalmak. A környezeti gondolkodás fejlődése.

A gazdasági növekedés és a környezeti minőség kapcsolata, decoupling.

A környezet monetáris értékelése. A környezetszennyezés gazdaságtana. Energiaadósság.

A környezetvédelem szabályozásának eszközei. Az Európai Unió környezetpolitikája.

Az Európai Unió energiapolitikája.

Solve Climate 2030.

Energiapolitika Magyarországon. NEKT és NES 2030. Hatósági árszabás a háztartási szektorban.

Világ energiafelhasználása, megújuló energiaforrások.

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):

Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

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

Kötelező irodalom:

1. Kerekes S. (2007) : A környezetgazdaságtan alapjai. AULA Kiadó 238 p.

2. Buday-Sántha A. (2006): Környezetgazdálkodás. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 245p.

3. Szilávik J. (2013): Fenntartható gazdálkodás Wolters Kluwer Complex Kiadó, Budapest 273 p. ISBN 978 963 295 345 8

Ajánlott irodalom:

1. Kerekes S. (2007): Környezetgazdálkodás, fenntartható fejlődés 145p.

http://miau.gau.hu/avir/intranet/debrecen_hallgatoi/tananyagok/jegyzet/21-Kornyeztgazdalkodas.pdf

2. Gyulai I. (2012): A fenntartható fejlődés. Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány 105p.

3. Buday-Malik A., Győrffy I., Nyíry A., Roncz J., Szép T., Tóthné Szita K. (2012): Energiagazdálkodás és fenntarthatóság Egyetemi jegyzet, Miskolci Egyetem

Tantárgy neve: Gépgyártástechnológia alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGTT500-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: GTT Tantárgytípus: S_V1	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tárgyfelelős: Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók megismerik a gépgyártástechnológiai eljárásokban alkalmazott legfontosabb megmunkálásokat és a forgácsleválasztó eljárások alapvető sajátosságait. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűrővel rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik		

más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

A gépgyártástechnológia tudományterületei, alapfogalmai és rendszerjellemzői, struktúrája. Forgácsolás határozott élű szerszámmal. A forgácsleválasztás alapvető jellemzői és sajátosságai. Alapfogalmak, munkadarab, szerszám, mozgások, forgácsolási adatok; forgácsolószerszámok élgeometriája és anyagai. A forgácsoló szerszámok kopása és éltartama. Megmunkálási eljárások áttekintése: esztergálás, gyalulás, furatmegmunkálás, homlokmarás, palástmarás. Finommegmunkálási módszerek, köszörülés, rövid- és hosszúlökötű dörzsköszörülés, tükrösítés, polírozás. Különleges megmunkálások, termikus-, , kémiai-, mechanikai- és elektrokémiai anyagszétválasztás. Fogazatok és menetek megmunkálása. A minőségbiztosítás, minőségellenőrzés alapjai. Gépipari mérések és eszközeik. Hossz- és szögméréstechnikában alkalmazott mechanikai, optikai, optielektromos és lézeres elven működő mérőműszerek.

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

1 db önálló feladat

Aláírás feltétele az előadásokon és gyakorlatokon való részvétel. Aki a gyakorlati órák több mint 30%-án nem vesz részt, végleges aláírásmegtagadást kap.

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

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

Gyakorlati jegy 1-5. skálán értékelve az önálló feladat alapján:

0-60%: elégtelen;

<60-70%: elégséges;

<70-80%: közepes;

<80-90%: jó;

<90-100%: jeles.

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

Kötelező irodalom:

1. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia I., Gépgyártástechnológia alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.
2. Gépgyártástechnológia. Szerkesztette: Horváth, M., Markos, S. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1995.
3. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia II., Forgácsoláselmélet, technológiai tervezés alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001.
4. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia III., Megmunkáló eljárások és szerszámaik, Fogazott alkatrészek gyártása és szerszámaik. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003.
5. Gyáni K.: Gépgyártástechnológia alapjai I., Tankönyvkiadó, Bp. 1979.

Ajánlott irodalom:

1. D.A. Stephenson, J.S. Agapiou: Metal Cutting Theory and Practice, CRC Press, p947
2. Gépgyártástechnológia alapjai I., példatár és segédlet. Szerkesztette: Gyáni Károly, Tankönyvkiadó, Bp. 1981.
3. Bali, J.: Forgácsolás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

Tantárgy neve: CAD rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT110-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: S_V1	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tárgyfelelős: Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEGET002-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: 3D-s műszaki tervező rendszerek gyakorlati alkalmazása, mérnöki feladatok önálló megoldása. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségsszabályozás elemeit szem előtt tartva. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűrőssal rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az		

alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Integrált tervezőrendszerek jelentősége, helye a géptervezésben, ilyen rendszerek jellemzői, felépítése. Vázlatkészítés alapjai, egyszerű 2D-s vázlatelemek létrehozása, geometriai és méret kényszerek alkalmazása. Egyszerű alaksajátosságok létrehozása: kihúzás, forgatás. Boolean műveletek: összeadás, kivonás, metszet. Parametrikus tervezés, modellépítés egyenletekkel, alkatrészek módosítása. Alaksajátosság alapú építőelemek áttekintése (letörés, lekerekítés, oldalferdeség). Modellek haladó létrehozása (söprések), módosítása, változó lekerekítések és átmenetek. Alaksajátosságok transzformációja, kiosztások, tükrözések. Összeállítási modellek létrehozása. Összeállítási modellek vizsgálata (interferencia, metszetek), tűrések kezelése. Összeállítási modellek parametrikus létrehozása, műveletek alkatrészcsaládokkal. 2D-s műszaki rajzdokumentációk készítése (nézetek, metszetek, robbantott ábra). Összeállítási modellek kinematikai vizsgálata. Egyszerű szilárdságtani és forgácsolási feladatok megoldása. Összefoglalás, gyakorlófeladat.

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

1 db önálló feladat

Aláírás feltétele az előadásokon és gyakorlatokon való részvétel. Aki a gyakorlati órák több mint 30%-án nem vesz részt, végleges aláírásmegtagadást kap.

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

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

Gyakorlati jegy 1-5. skálán értékelve az önálló feladat alapján:

0-60%: elégtelen;

<60-70%: elégséges;

<70-80%: közepes;

<80-90%: jó;

<90-100%: jeles.

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

Kötelező irodalom:

1. Takács, Gy.: Gyártóeszközök számítógépes tervezése. HEFOP-3.3.1.-2004-06-0012 elektronikus jegyzet, Miskolc, 2006.

2. M. Hzirz, W. Dietrich, A. Gfrerrer and J. Lang, Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development, Berlin: Springer-Verlag, 2013.

Ajánlott irodalom:

1. Max K. Agoston: Computer graphics and geometric modeling, Implementation and algorithms, Springer, 2005, ISBN 1-85233-818-0

2. Christoph M. Hoffmann: Geometric and solid modeling, Morgan Kaufmann, 1989, ISBN 1-55860-067-1

3. Ian Stroud: Boundary Representation Modelling Techniques, Springer, 2006, ISBN 978-1-84628-616-2

4. Jean Gallier: Curves and Surfaces in Geometric Modeling: Theory and Algorithms, Morgan Kaufmann, 1999, ISBN 978-1-55860-599-2

Tantárgy neve: CAD rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT110-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: S_V1	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEGET002-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: 3D-s műszaki tervező rendszerek gyakorlati alkalmazása, mérnöki feladatok önálló megoldása. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségsszabályozás elemeit szem előtt tartva. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűrősszel rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az		

alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Integrált tervezőrendszerek jelentősége, helye a géptervezésben, ilyen rendszerek jellemzői, felépítése. Vázlatkészítés alapjai, egyszerű 2D-s vázlatelemek létrehozása, geometriai és méret kényszerek alkalmazása. Egyszerű alaksajátosságok létrehozása: kihúzás, forgatás. Boolean műveletek: összeadás, kivonás, metszet. Parametrikus tervezés, modellépítés egyenletekkel, alkatrészek módosítása. Alaksajátosság alapú építőelemek áttekintése (letörés, lekerekítés, oldalferdeség). Modellek haladó létrehozása (söprések), módosítása, változó lekerekítések és átmenetek. Alaksajátosságok transzformációja, kiosztások, tükrözések. Összeállítási modellek létrehozása. Összeállítási modellek vizsgálata (interferencia, metszetek), tűrések kezelése. Összeállítási modellek parametrikus létrehozása, műveletek alkatrészcsaládokkal. 2D-s műszaki rajzdokumentációk készítése (nézetek, metszetek, robbantott ábra). Összeállítási modellek kinematikai vizsgálata. Egyszerű szilárdságtani és forgácsolási feladatok megoldása. Összefoglalás, gyakorlófeladat.

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

1 db önálló feladat

Aláírás feltétele az előadásokon és gyakorlatokon való részvétel. Aki a gyakorlati órák több mint 30%-án nem vesz részt, végleges aláírásmegtagadást kap.

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

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

Gyakorlati jegy 1-5. skálán értékelve az önálló feladat alapján:

0-60%: elégtelen;

<60-70%: elégséges;

<70-80%: közepes;

<80-90%: jó;

<90-100%: jeles.

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

Kötelező irodalom:

1. Takács, Gy.: Gyártóeszközök számítógépes tervezése. HEFOP-3.3.1.-2004-06-0012 elektronikus jegyzet, Miskolc, 2006.
2. M. Hzirz, W. Dietrich, A. Gfrerrer and J. Lang, Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development, Berlin: Springer-Verlag, 2013.

Ajánlott irodalom:

1. Max K. Agoston: Computer graphics and geometric modeling, Implementation and algorithms, Springer, 2005, ISBN 1-85233-818-0
2. Christoph M. Hoffmann: Geometric and solid modeling, Morgan Kaufmann, 1989, ISBN 1-55860-067-1
3. Ian Stroud: Boundary Representation Modelling Techniques, Springer, 2006, ISBN 978-1-84628-616-2
4. Jean Gallier: Curves and Surfaces in Geometric Modeling: Theory and Algorithms, Morgan Kaufmann, 1999, ISBN 978-1-55860-599-2

Tantárgy neve: Nemfémek anyagok és technológiák	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT306-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: ATI Tantárgytípus: S_V2	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tárgyfelelős: Dr. Marosné Prof. Dr. Berkes Mária, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMTT203-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja az alapos szaktárgyakban szerzett ismeretek kiegészítése a nemfémek anyagokra vonatkozó ismeretekkel, a mérnöki gyakorlatban előforduló műszaki polimerek, kerámiák és kompozitok szerkezeti sajátosságainak, jellegzetes típusainak, tulajdonságainak, előállításának és műszaki alkalmazásának, fejlesztési irányainak megismertetése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai területen alkalmazott fontosabb szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások		

diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Kerámia fogalma, osztályozása, alapvető jellemzői, a szerkezet és tulajdonságok kapcsolata. Kristályos kerámia anyagszerkezeti sajátosságai, szerkezet típusai, fázisátalakulások kerámiákban. Kristályos kerámia fizikai, kémiai tulajdonságai, mechanikai viselkedése. Hagyományos és különleges gyártási eljárások; mérnöki alkalmazások. Üvegek szerkezeti jellemzői, tulajdonságai, gyártása és műszaki alkalmazása. Kerámia mechanikai tulajdonságai, jellemző károsodási módjai és mechanikai vizsgálatai. Kerámia szívósságnövelő eljárásai. A polimerszerkezetek kialakulása, előállítása. A polimerek osztályozása. Szerkezeti jellemzés: konstitúció, konformáció, konfiguráció. A makromolekuláris szerkezet és a tulajdonságok, ill. mechanikai viselkedés összefüggései. Termomechanikai görbe, viszkoelaszticitás, reológiai viselkedés, mechanikai modellek. A mechanikai tulajdonságok vizsgálata és legfontosabb befolyásoló tényezői. Tulajdonságok módosítása: polimer keverékek, adalékok és töltőanyagok. Műanyagok leggyakoribb alakadó technológiái. Ipari alkalmazások, újrahasznosítás, környezetvédelem.

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

2 db Zh, elektronikus tesztek, labormérések (3 db), csoportfeladat (ppt beszámoló, 1 db), teszt feladatok (3 db). Az aláírás feltétele a gyakorlatok 100%-os látogatottsága, a gyakorlaton esedékes számonkérések előírt szintű teljesítése, a zárthelyi min. 50%-os teljesítése. Sikertelen zárthelyi esetén a pótzárthelyi min. 50%-os teljesítése.

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

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

Megajánlott írásbeli vizsgajegy (jó vagy jeles) szerzhető, a zárthelyik, csoportfeladat, tesztek, labormérések és az óralátogatottság súlyozott értékelése alapján. Kollokvium: írásbeli és kötelező szóbeli. Vizsgajegy: 1-től 5-ig terjedő osztályzat. Értékelés: Az évközi és a vizsga ZH-k összpontszáma: 100; az elégséges határa 50%, jeles 80% fölött, e két érték között az osztályozás lineáris skála szerint történik; A félévközi teljesítmény beszámításra kerül az írásbeli vizsgajegybe

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

Kötelező irodalom:

1. Marosné, B.M.: Nemfém anyagok és technológiák, GEMTT009-B c. tantárgy előadásainak és gyakorlatainak elektronikus jegyzetei és segédletei: ME, <http://edu.uni-miskolc.hu/moodle/course/view.php?id=166>;
2. Gál, I., et al: Anyagvizsgálat, Szerk. Tisza M. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. pp. 1-494, ISBN 963 661 452

0;

3. Somiya et al.: Handbook of Advanced Ceramics, 2 Volume Set, Elsevier, 2003, ISBN 0-12-654640-1;

4. Fakirov, S.: Fundamentals of Polymer Science for Engineers, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2017, Online ISBN: 9783527802180

5. Barsoum, M.W.: Fundamentals of Ceramics (Series in Materials Science and Engineering) 1st Edition, Routledge; 2002, ISBN 978-0750309028, p624.,

Ajánlott irodalom:

1. S. Musikan: What every engineer should know about CERAMICS, Marcel Dekker, Inc, 1991, New York, ISBN 0 8247 8498 7;

2. Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 1-An introduction to Microstructures, Processing and Design 3rd ed., Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2006.

3. 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

4. J. Crawford: Plastics Engineering, Pergamon Press, 1987, ISBN 0-08-032626-9, p.354

5. Kingery, W.D., Bowen, H.K., Uhlmann, D.R.: Introduction to Ceramics, John Wiley & Sons, New York, 1976., ISBN: 0-471-47860-1; 5.

Tantárgy neve: Nemfémek anyagok és technológiák	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT090-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: ATI Tantárgytípus: S_V2	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Marosné Prof. Dr. Berkes Mária, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMTT203-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja az alapos szaktárgyakban szerzett ismeretek kiegészítése a nemfémek anyagokra vonatkozó ismeretekkel, a mérnöki gyakorlatban előforduló műszaki polimerek, kerámiák és kompozitok szerkezeti sajátosságainak, jellegzetes típusainak, tulajdonságainak, előállításának és műszaki alkalmazásának, fejlesztési irányainak megismertetése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai területen alkalmazott fontosabb szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások		

diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Kerámia fogalma, osztályozása, alapvető jellemzői, a szerkezet és tulajdonságok kapcsolata. Kristályos kerámia anyagszerkezeti sajátosságai, szerkezet típusai, fázisátalakulások kerámiákban. Kristályos kerámia fizikai, kémiai tulajdonságai, mechanikai viselkedése. Hagyományos és különleges gyártási eljárások; mérnöki alkalmazások. Üvegek szerkezeti jellemzői, tulajdonságai, gyártása és műszaki alkalmazása. Kerámia mechanikai tulajdonságai, jellemző károsodási módjai és mechanikai vizsgálatai. Kerámia szívósságnövelő eljárásai. A polimerszerkezetek kialakulása, előállítása. A polimerek osztályozása. Szerkezeti jellemzés: konstitúció, konformáció, konfiguráció. A makromolekuláris szerkezet és a tulajdonságok, ill. mechanikai viselkedés összefüggései. Termomechanikai görbe, viszkoelaszticitás, reológiai viselkedés, mechanikai modellek. A mechanikai tulajdonságok vizsgálata és legfontosabb befolyásoló tényezői. Tulajdonságok módosítása: polimer keverékek, adalékok és töltőanyagok. Műanyagok leggyakoribb alakadó technológiái. Ipari alkalmazások, újrahasznosítás, környezetvédelem.

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

2 db Zh, elektronikus tesztek, labormérések (3 db), csoportfeladat (ppt beszámoló, 1 db), teszt feladatok (3 db). Az aláírás feltétele a gyakorlatok 100%-os látogatottsága, a gyakorlaton esedékes számonkérések előírt szintű teljesítése, a zárthelyi min. 50%-os teljesítése. Sikertelen zárthelyi esetén a pótzárthelyi min. 50%-os teljesítése.

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

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

Megajánlott írásbeli vizsgajegy (jó vagy jeles) szerzhető, a zárthelyik, csoportfeladat, tesztek, labormérések és az óralátogatottság súlyozott értékelése alapján. Kollokvium: írásbeli és kötelező szóbeli. Vizsgajegy: 1-től 5-ig terjedő osztályzat. Értékelés: Az évközi és a vizsga ZH-k összpontszáma: 100; az elégséges határa 50%, jeles 80% fölött, e két érték között az osztályozás lineáris skála szerint történik; A félévközi teljesítmény beszámításra kerül az írásbeli vizsgajegybe

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

Kötelező irodalom:

1. Marosné, B.M.: Nemfém anyagok és technológiák, GEMTT009-B c. tantárgy előadásainak és gyakorlatainak elektronikus jegyzetei és segédletei: ME, <http://edu.uni-miskolc.hu/moodle/course/view.php?id=166>;
2. Gál, I., et al: Anyagvizsgálat, Szerk. Tisza M. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. pp. 1-494, ISBN 963 661 452

0;

3. Somiya et al.: Handbook of Advanced Ceramics, 2 Volume Set, Elsevier, 2003, ISBN 0-12-654640-1;

4. Fakirov, S.: Fundamentals of Polymer Science for Engineers, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2017, Online ISBN: 9783527802180

5. Barsoum, M.W.: Fundamentals of Ceramics (Series in Materials Science and Engineering) 1st Edition, Routledge; 2002, ISBN 978-0750309028, p624.,

Ajánlott irodalom:

1. S. Musikan: What every engineer should know about CERAMICS, Marcel Dekker, Inc, 1991, New York, ISBN 0 8247 8498 7;

2. Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 1-An introduction to Microstructures, Processing and Design 3rd ed., Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2006.

3. 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

4. J. Crawford: Plastics Engineering, Pergamon Press, 1987, ISBN 0-08-032626-9, p.354

5. Kingery, W.D., Bowen, H.K., Uhlmann, D.R.: Introduction to Ceramics, John Wiley & Sons, New York, 1976., ISBN: 0-471-47860-1; 5.

Tantárgy neve: Áramlások numerikus modellezése	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT613-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tárgyfelelős: Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEAHT024-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse az áramlások numerikus modellezésének eljárását. Képesse tegyen áramlástani és áramláshoz kapcsolt termikus modellek önálló felépítésére, továbbá a modellezés pontosságának és megbízhatóságának értékelésére. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja		

a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Áramlástan és áramláshoz kapcsolt termikus modellek önálló felépítésére, továbbá a modellezés pontosságának és megbízhatóságának értékelését mutatja be. Megismertesse a véges térfogatok módszerének alapelvét, a peremfeltételek típusait, a turbulencia modellezés alapjait, több gyakran használt turbulencia modellt, a numerikus hálóval szemben támasztott követelményeket és a hálógenerálási módszereket. Gyakorlati alkalmazásként kitérve a csatornaáramlásokra, áramvonalas testekre, az áramlástechnikai gépekre, továbbá a teremáramlások modellezésére.

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

A félév végi aláírás feltétele egy beadandó feladat készítése és egy az előadás és gyakorlati órák témáját részletező „Zárthelyi dolgozat” legalább elégséges szinten való teljesítése.

A hallgatók az évközi feladat kidolgozása és a zárthelyi dolgozat eredménye alapján gyakorlati/vizsgajegyet kapnak.

Az előadások min. 60%-ának és a gyakorlatok min. 70%-ának látogatása kötelező!

Gyakorlati jegy a sikeres félévközi munka és megszerzett aláírás alapján. A sikertelen zárthelyi vagy pót zárthelyi a vizsgaidőszakban "Aláírás pótlás" formájában pótolható, de az aláírás pótlás minimum követelménye 10%-al növekszik.

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

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

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Galántai Aurél, Jeney András - Numerikus módszerek - Miskolc 2008, ETO jelzet: 519.6(075.8)
2. ANSYS, Inc.: ANSYS FLUENT Theory Guide, Southpointe, 275 Technology Drive Canonsburg, PA 15317, ansysinfo@ansys.com, <http://www.ansys.com> (gyakorlati órán elérhető dokumentáció)
3. Czibere T.: Áramlástan; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, J 14-1116, 2004
4. Dr. Kristóf Gergely: Áramlások numerikus modellezése, elektronikus tankönyv, ISBN 978-963-08-1212-2, terjesztő: CFD.HU Kft., 2014,

Ajánlott irodalom:

1. Frank M. White: Fluid Mechanics, McGraw-Hill International Editions, Mechanical Engineering Series, 1999.
2. Bradshaw, T. Cebeci, J.H. Whitelaw, Engineering Calculation Methods for Turbulent Flow, Academic Press, London, 1981.
3. J.H. Ferziger, M. Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999.

Tantárgy neve: Energetikai Mérések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT746-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tárgyfelelős: Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEAHT522-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 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. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik.		

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

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

Tantárgy neve: Energetikai Mérések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT746-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S_V2	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEAHT522-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 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. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűrőssal rendelkezik.		

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

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

Tantárgy neve: Energiahatékonyság az épületekben	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT615-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Energia- és pénzügyi megtakarítások létrehozása az energiafogyasztás csökkentésével. Az épület által termelt CO2-kibocsátás csökkentése. A jelenlegi energiafogyasztás felmérése és cselekvési terv készítése a fogyasztás csökkentésére. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszerttechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati		

tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkeznek.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Energetikai kontextus
Fizikai alapelvek
Épület burkolata
Épületgépészet
Energetikai tanúsítvány
Energiaauditálás
Az épülettervezés legjobb gyakorlata
Megfelelés és szabályozás
Energiatakarékossági lehetőségek rendszere (ESOS)

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 50%-os teljesítése.

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

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

félévközi zárthelyi min 50%, vizsga: írásbeli vizsga tételekből választott kérdések alapján, minimum 50% elérése szükséges.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Soltész Ilona Szakács György. Az épületek energiahatékonysága. Complex Kiadó Jogi és Üzleti Tartalomszolgáltató Kft. 2011.
2. DESIDERI, Umberto; ASDRUBALI, Francesco (ed.). Handbook of energy efficiency in buildings: a life cycle approach. Butterworth-Heinemann, 2018.
3. Stahl, T., & Wakili, K. G. (2021). Energy-Efficient Retrofit of Buildings by Interior Insulation: Materials, Methods, and Tools (1st ed.). Butterworth-Heinemann.

4. Chartered Institution Of Building Services Engineers Staff. (2021). Energy Efficiency in Buildings (CIBSE Guide). Chartered Institution of Building Services Engineers.

Ajánlott irodalom:

1. <https://theect.org/energyefficiencyinbuildings/>

Tantárgy neve: Erőművek tervezése és üzeme	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT612-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tantárgytípus: S		
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az erőművi folyamatok üzemeltetési lehetőségeinek bemutatása, irányítástechnikai, biztonságtechnikai megközelítése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik.		

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
Tantárgy tematikus leírása: A tantárgy célja, hogy a hallgatók korábbi elméleti, tantárgy-szegmentált műszaki, gazdasági és környezetvédelmi ismereteit integrálja, magasabb szintre emelje, és alkalmazza. Ehhez elsajátítják a globális munkaerőpiacon szükséges új tudáselemeket is. A hallgatók megismerkednek az erőművek beruházási szakaszának alapvető folyamataival, majd a beruházást követő, a teljes életciklust magába foglaló erőművi üzemvitel és karbantartás alapkérdéseivel. Az előadások és a gyakorlatok célja a hallgatók tudáskompetenciájának továbbfejlesztése, a gazdasági életben megkövetelt, integrált szemléletű, tökémetérzési szempontok által vezérelt eljárások alkalmazása.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 50%-os teljesítése.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): félévközi zárthelyi min 50%, vizsga: írásbeli vizsga tételsorból választott kérdések alapján, minimum 50% elérése szükséges. Osztályozás: 0-49% elégtelen; 50-62% elégséges; 63-74% közepes; 75-85% jó; 86-100% jeles
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. BÜKI GERGELY: Energetika. Egyetemi tankönyv. Műegyetemi Kiadó, 1997, Budapest, ISBN 963 420 533 X 2. Bihari Mihály: POLITOLÓGIA - A politika és a modern állam Pártok és ideológiák. Nemzedékek Tudása, Tankönyvkiadó Zrt., 2013, Budapest, ISBN 978-963-19-7628-1
Ajánlott irodalom: 1. Gerse Károly: Energiapiacok. Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék, 2014, Budapest

Tantárgy neve: Erőművi energia elosztási rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT611-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tárgyfelelős: Dr. Szaszák Norbert, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEVEE050-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A villamosenergia-rendszer kialakításának, működésének és irányításának megértéséhez szükséges rendszerszemlélet elsajátítása, a kapcsolódó fizikai jelenségek és folyamatok elméleti hátterének megértése, a folyamatok befolyásolására alkalmas eszközök megismerése, az ismeretek alkalmazása a számítógéppel támogatott tervezésben, irányításban és a biztonságos üzemeltetésben. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és		

folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzájárulás elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeikért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Villamosenergia-rendszerek együttműködése Európai rendszerek, szervezetek. Az UCTE és a magyar VER fő jellemzői. Erőművek Magyarországon: technológiák, fő jellemzők Átviteli és elosztó hálózat magyarországon, határkereszteszövő távvezetékek.

Villamosenergia-rendszer üzemi követelmények. Minőség, biztonság, költségek, környezet Rendszerállapotok, átmenetek.ENTSO-E (Operation Handbook) és Üzemi Szabályzat előírások.

Együttműködő rendszerek teljesítményegyensúly, frekvenciája Statikus és dinamikus teljesítményegyensúly, rendszerfrekvencia. Meddőteljesítmény egyensúly. Az üzemeltetés alapfeladatai.

Fogyasztói terhelések Rendszerterhelés és időbeni változása. A fogyasztói terhelések U és f függése.

Csereteljesítmény-frekvencia szabályozás. A szabályozás elvi háttere, alapösszefüggések.

Szabályozási tartalékok. Értelmezés, osztályozás, fő műszaki jellemzők

A frekvenciaváltozás dinamikája , FTK Frekvenciaváltozás forráskiesés esetén. Frekvenciafüggő fogyasztói korlátozás (FTK).

VER meddőteljesítmény egyensúly A meddőteljesítmény egyensúly elvi háttere, összetevői.

A teljesítményátvitel korlátai, az átviteli képesség növelése. A teljesítményátvitel fizikai korlátai állandósult üzemben. Feszültség és szinkron stabilitás. Az átvívó képesség növelésének elvi alapjai, korszerű eszközei (FACTS)

Szinkrongenerátor paraméterek, üzemi jellemzők Jelleggörbék, paraméterek állandósult üzemi leképezéséhez.

Generátor-gerjesztésszabályozás. Gerjesztő rendszerek és szabályozások kialakítása.

A villamosenergia-rendszer irányítása, Mérések, jelzések. Számítógépes támogatás: SCADA, EMS funkciók.

Átviteli hálózat üzemvitele. Rendszerirányítói felügyelet, üzemirányítás, üzem előkészítés

Elosztóhálózat üzemvitele. KDSZ, felügyelet, irányítás, üzemzavar elhárítás.

Jogszabály-környezet Villamosenergia törvény, rendeletek, szabályzatok. (áttekintés, fogalmi értelmezések)

A villamosenergia-kereskedelem keretrendszere A villamosenergia-piac működtetésének alapjai, piaci szereplők, mérlegkörök, menetrendek.

Elosztott energiatermelés. Illeszkedés a VER-be. Előírások termelőegységek hálózati csatlakozásához

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 50%-os

teljesítése.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): félévközi zárthelyi min 50%, vizsga: írásbeli vizsga tételsorból választott kérdések alapján, minimum 50% elérése szükséges. Osztályozás: 0-49% elégtelen; 50-62% elégséges; 63-74% közepes; 75-85% jó; 86-100% jeles
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. Szabó László, Faludi Andor: Villamosenergia-rendszerek üzeme és irányítása. (Jegyzet, oktatási segédlet , tanszéki honlapról letölthető) 2. Dr. Bókay Béla, Dr Rácz László: Villamosenergia-rendszerek stabilitása. Műszaki Könyvkiadó, 1988.
Ajánlott irodalom: 1. Dr Geszti P. Ottó: Villamosenergia-rendszerek II. kötet. Tankönyvkiadó, 1984. 2. P. M. Anderson, A. A. Fouad: Power System Control and Stability. The Iowa State University Press, 1977 3. R. N. Dhar: Computer Aided Power System Operation and Analysis. McGraw-Hill, 1987.

Tantárgy neve: Szélergia-hasznosítás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT614-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEAHT522-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: SA szélergia, mint kiaknázható megújuló energia. A szélergia jellemzői, hasznosíthatósági potenciálja. Különböző típusú szélturbinák felépítése, működési elve. A szélerőművek hajtáslánca, villamos energia-előállítás. Elektromos hálózatra csatlakozás megoldásai. Az optimális helyszín kiválasztása. Teljesítményértékelés. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és		

folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeikért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
Tantárgy tematikus leírása: Szélerőműpark teljesítményének optimalizálása. Megbízható szerkezetek tervezése. Lebegő szélerőművek. Bevezetés a rotor aerodinamikájába és a lapátok tervezésébe. Bevezetés a szélenergia projektekbe. Meteorológia a szélenergia számára. Tengerparti szélerőművek. Szélerőműpark nyomon követése és optimalizálása az üzemeltetési adatok alapján. Szélturbinák teljesítménye IEC 61400-12-1. Szélturbina technológia. A szélerőművek energia becslésének bizonytalansága.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 50%-os teljesítése.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): félévközi zárthelyi min 50%, vizsga: írásbeli vizsga tételekből választott kérdések alapján, minimum 50% elérése szükséges. Osztályozás: 0-49% elégtelen; 50-62% elégséges; 63-74% közepes; 75-85% jó; 86-100% jeles
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): Kötelező irodalom: 1. ALADÁR, Ledács Kiss. A szélenergia hasznosítása. Műszaki Kvk., 1963. 2. SCHREMPF, N.; TÓTH, L.; PATAY, I. Wind energy potential estimation in Hungary. hae Journals. org, TÁMOP, 4.1.

- | |
|--|
| 3. BURTON, Tony, et al. Wind energy handbook. John Wiley & Sons, 2011. |
| 4. JAIN, Pramod. Wind energy engineering. McGraw-Hill Education, 2011. |
| Ajánlott irodalom: |
| 1. https://www.dnv.com/services/wind-energy-training-courses-8633 |

Tantárgy neve: Vízenergia-hasznosítás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT616-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Szaszák Norbert, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A folyókban és tengerekben rejlő vízenergia-potenciál. A vízenergia hasznosításának lehetőségei. Különböző típusú vízturbinák működési elvei. Tervezési útmutató (típusok, méretezés, kiválasztás, gyártók), Környezeti hatás-elemzés. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati		

tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkeznek.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

VÍZENERGIA

A vízenergia általános követelményei rendszerek

Hidrológiai adatok

A befolyások becslése

Energetikai modellezés

Az üzemeltetési szabályok optimalizálása

Tárolók méretezése

A célnak való megfelelés elemzése

DÁMBIZTONSÁG

Árvízi események becslése

Árvizek gyakoriságának becslése

Tervezési árvizek a túlfolyók méretezéséhez

Tervezési árvizek az eltereléshez infrastruktúra

KÖRNYEZETVÉDELMI KÉRDÉSEK

Környezeti áramlások

Üledékképződés

Éghajlatváltozás

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó 2 db zárthelyin elért 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):

Írásbeli vizsga a félév előadásának és gyakorlatainak anyagából.

Osztályozás:

0-39% elégtelen;

40-54% elégséges;

55-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Orosz György: 50 éves a Tiszaöki Vízlépcső, Miskolc, 2004
2. Breeze, P. (2018). Hydropower (1st ed.). Academic Press.
3. Davis, S. (2004). Microhydro: Clean Power from Water (Mother Earth News Wiser Living Series, 13) (Illustrated ed.). New Society Publishers.
4. National Learning Corporation. (2019). Hydroelectric Plant Operator: Passbooks Study Guide (Career Examination Series). Passbooks.

Ajánlott irodalom:

1. <https://www.entura.com.au/training/short-courses/hydro-power-training-courses/>

Tantárgy neve: Nukleáris fizika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEFIT022-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI Tantárgytípus: S_V2	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tárgyfelelős: Dr. Paripás Béla, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEFIT021-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a természettudományos világkép fejlesztése az atom-, atommag- és részecskefizikai eredmények bemutatásával. A nukleáris energiatermelés fizikai alapjainak a megismertetése, alapvető sugárvédelmi ismeretek nyújtása. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Alkalmazza a rendszerttechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.		
Tantárgy tematikus leírása:		

Radioaktivitás, α -, β -, γ -sugárzás. Radioaktív bomlástörvény. Az ionizáló sugárzások mérése, kölcsönhatása anyaggal, biológiai hatások. Az atommag felfedezése, az atommag főbb tulajdonságai. A kvantummechanika fogalomrendszere, kötött rendszerek energia sajátállapotai. A nukleáris kölcsönhatás, kötési energia, a cseppmodell, a radioaktív bomlások értelmezése. Maghasadás, láncreakció, moderátorok. Magfúzió. α -, β -, γ - és neutron sugárzások laboratóriumi mérése

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 a gyakorlati jegyük legalább elégséges.

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

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

A gyakorlati jegyet a zárthelyik összpontszáma határozza meg. Elégségeshez a lehetséges pontoknak legalább az 50%-át kell megszerezni. További gyakorlati jegyek: 60%-tól közepes, 70%-tól jó, 80%-tól jeles.

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

Kötelező irodalom:

1. Az oktató honlapjára (http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/paripas/42.htm) feltett aktualizált tananyagok.
2. Srivastava: Fundamentals of Nuclear Physics, Rastogi Publications, 2005

Ajánlott irodalom:

1. Budó - Mátrai: Kísérleti Fizika III.
2. Kiss D.-Horváth Á.-Kiss Á.: Kísérleti atomfizika, ELTE Eötvös Kiadó, 1998
3. Marx: Atommag közelben, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1996.

Tantárgy neve: Külgazdasági elemzések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GTVGT1072-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: GTK Tantárgytípus: A	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Szép Tekla, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy fő célja a külgazdasági elemzési eszközök áttekintése, a gyakorlatban is alkalmazott módszertan megismerése. A külgazdasági összefüggések megértésével a hallgató képessé válik a makrogazdasági, illetve világgazdasági folyamatok mélyebb, rendszerszintű értelmezésére. Tudás: Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri az alapvető közgazdasági, vállalkozási és jogi szabályokat, eszközöket. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű		

hozzáférés elvének alkalmazására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Törekszik az egészségmegőrzéssel kapcsolatos információk értelmezésére, hasznosítására, a korszerű vezetői ismeretek és készségek alkalmazására az egészséget és hatékonyságot támogató munkahelyi környezet kialakítása érdekében.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az energetikai rendszerek üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához. Nyitott a szervezeti és egyéni egészségfejlesztés munkahelyi módszerei iránt.

Tantárgy tematikus leírása:

Félévközi követelmények ismertetése. Kapcsolódó esettanulmányok feldolgozása.

A külkereskedelmi termékforgalmi statisztika módszertana.

Alapfogalmak. A külgazdasági kapcsolatok általános kérdései.

A nemzetközi kereskedelem elméletei (tisza elmélet és alternatív elméletek).

Külgazdasági nyitottság. A nemzetgazdaság szerkezeti és gazdaságpolitikai nyitottsága. A kiterjesztett nyitottság-elmélet.

A kereskedelempolitika eszközrendszere (vám, szubvenció, nem tarifális korlátozások, mennyiségi korlátozások, közvetett exportösztönzés).

Az áruforgalmi export és import folyamatok változása.

Külgazdasági pénzügyek. Valuta és deviza fajtái. Valutaárfolyam, az árfolyam hatásai.

A pénz- és tőkepiacok kialakulása és tagozódása.

A pénz- és tőkepiaci ügyletek fő típusai. Az értéktőzsde és a devizatőzsde. A valutáris likviditás.

Külgazdasági mérlegek.

Ágazati Kapcsolatok mérlege. EORA környezeti input-output modell megismerése

A külgazdasági kapcsolatok államközi szabályozása.

Tőzsdei alapismeretek

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

Az aláírás megszerzésének feltétele a két félévközi zárthelyi dolgozatnál és a tesztnél szerezhető maximális pontszám legalább 50%-ának elérése és a félév során tartott órák legalább 60%-ának látogatása (HKR 50. § (5)).

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

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

A gyakorlati jegy a vizsgán szerezhető maximális pontszámhoz viszonyított eredmény alapján a következő módon számíthat:

91 - 100 %: Jeles (5),

76 - 90 %: Jó (4),

61 - 75 %: Közepes (3),

50 - 60 %: Elégséges (2),

0 - 49 %: Elégtelen (1).

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

Kötelező irodalom:

1. Siposné Nándori E. (2009): Külgazdasági elemzések példatár /Oktatási segédlet/, Miskolc 2009.

2. Lakos I., Szivi J. (2005): Külgazdaságtan; Külkereskedelmi Oktatási és Továbbképző Központ; 2005

3. Kozma F. (1998): A félperiféria; Aula; pp.13-85.

Ajánlott irodalom:

1. Bozsik N., Magda R. (2021): A magyar élelmiszerek versenypozíciójának alakulása az Európai Unió piacán. Külügyi Szemle. https://doi.org/10.47707/Kulugyi_Szemle.2021.2.8

https://kki.hu/wp-content/uploads/2021/08/08-Bozsik_Magda.pdf

2. Csenger Á., Eszterhai V. (2021): A konnektivitás mint fegyver. Kína és Ausztrália aszimmetrikus kereskedelmi kapcsolatainak példája. Külügyi Szemle. https://doi.org/10.47707/Kulugyi_Szemle.2021.2.2
https://kki.hu/wp-content/uploads/2021/08/02-Csenger_Eszterhai.pdf

3. Jámbor A., Török Á. (2019): A regionális kereskedelmi egyezmények létrejöttét meghatározó tényezők. Közgazdasági Szemle, LXVI. évf., 2019. április (418—433. o.)
<http://www.kszemle.hu/tartalom/cikk.php?id=1833>

4. Kis K. (2017): A Kelet-afrikai Közösség belső kereskedelmére ható tényezők. Közgazdasági Szemle, LXIV. évf., 2017. szeptember (943—969. o.), <https://doi.org/10.18414/KSZ.2017.9.943>
<http://www.kszemle.hu/tartalom/cikk.php?id=1720>

5. Martonyi J. (2020): Geopolitika és nemzetközi kereskedelem. Külügyi Szemle.
<https://kki.hu/wp-content/uploads/2020/04/06-Martonyi-J%C3%A1nos.pdf>

6. Németh Zs. (2021): A magyar külpolitika irányai a koronavírus utáni világban. Külügyi Szemle.
https://doi.org/10.47707/Kulugyi_Szemle.2021.2.06

https://kki.hu/wp-content/uploads/2021/08/9_2021_szemle_kulonszam_nemeth.pdf

Tantárgy neve: Biomassza-hasznosítás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: MAKETT611-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAK Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Kovács Helga, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A különböző biomasszá keletkezése, azok jellemzői (előfordulás, szállíthatóság, energiatartalom, feldolgozási technológiák típusai, nedvességtartalom). Biomassza hasznosítási technológiái: anaerob emésztés, elgázosítás, pirolízis, kettős tüzelőanyag, fűtési- és energiahatékonyság. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati		

tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkeznek.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

A kurzus áttekintést nyújt a biomasszaforrásokról, azok elérhetőségéről és az energiaátalakításban rejlő lehetőségekről. A kurzus továbbá áttekintést ad a biomassza és a kapcsolódó bioüzemanyagok korszerű és jövőbeli átalakítási technológiáiról. Rendszerelemzési eszközöket használunk a biomassza alapú átalakítási technológiák ipari kontextusban történő értékeléséhez.

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó 2 db zárthelyin elért 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):

Írásbeli vizsga a félév előadásának és gyakorlatainak anyagából.

Osztályozás:

0-39% elégtelen;

40-54% elégséges;

55-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Lang, I. (1985). A Biomassza komplex hasznosításának lehetőségei (Hungarian Edition). Mezőgazdasági Kiadó.
2. Bai Attila L. Z. M. B. N. A. (2002). A biomassza felhasználása. Szaktudás Kiadó Ház.
3. Balatinecz, J. J. (1983). The potential role of densification in biomass utilization. In Biomass utilization (pp. 181-190). Springer, Boston, MA.
4. Rathore, N. S., & Panwar, N. L. (2021). Biomass Production and Efficient Utilization for Energy Generation (1st ed.). CRC Press.
5. Boumová, H. M. (2011). Utilization of Unconventional Biomass for Energy Production in Europe: Unconventional biomass from food production, centered mainly on sunflower and olives. LAP LAMBERT Academic Publishing.

Ajánlott irodalom:

1. <https://mdh.instructure.com/courses/6005/pages/mtk340-biomass-utilization-and-conversion>

Tantárgy neve: Anyagkárosodás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT311-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: ATI	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tantárgytípus: S		
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Luács János, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Dr. Koncsik Zsuzsanna		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A fő károsodási típusok és mechanizmusok, a károsodás kimutatási, megelőzési és csökkentési lehetőségeinek megismerése; az anyagminőség és a károsodás kölcsönhatásának bemutatása. Az előadásokon elméleti ismeretek átadására, alkalmazási ismeretek közlésére, a gyakorlatokon pedig gyakorlati ismeretek átadására és esettanulmányok megoldására, elemzésére kerül sor. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Ismeri az energetikai területen alkalmazott fontosabb szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a		

minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Káresetek és elemzésük, káreset statisztikák, katasztrófák, a katasztrófák leírása. Igénybevételek, károsodások, az igénybevételek és a károsodások kapcsolata. Méretezés, ellenőrzés szilárdsági jellemzőkre: a hagyományos és a törésmechanikai szemlélet. Alakváltozások: rugalmas alakváltozás, képlékeny alakváltozás. Kvázistatikus igénybevétel hatására bekövetkező törések, törési mechanizmus térképek. Ismétlődő igénybevétel hatására bekövetkező törések: fáradás. Alakváltozás és törés növelt hőmérsékleten: kúszás, alakváltozási mechanizmus térképek. Kopás, kopási mechanizmus térképek. Korrozio: típusok, megjelenési formák. Anyagok és szerkezetek leromlása. A károsodás anyagspecifikus vonatkozásai. A különböző károsodási fajták szuperpozíciója. Esettanulmányok: káresetek bemutatása, elemzése, megelőzési lehetőségeinek feltárása, tanulságainak megfogalmazása.

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

2 zárthelyi dolgozat (100-100 pont), szükség esetén 1 pótzárthelyi dolgozat (100 pont), 1 önálló feladat (100 pont); az aláírás megszerzésének feltétele az órarendi órák legalább 60%-án való részvétel és az önálló feladat legalább 50 pontos teljesítése.

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

1 zárthelyi dolgozat (100 pont), szükség esetén 1 pótzárthelyi dolgozat (100 pont), 1 önálló feladat (100 pont); az aláírás megszerzésének feltétele az órarendi órák legalább 50%-án való részvétel és az önálló feladat legalább 50 pontos teljesítése.

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

A gyakorlati jegyet a zárthelyi dolgozatok és az önálló feladat pontszámai együttesen alakítják ki, ötfokozatú skálán; 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles.

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

A gyakorlati jegyet a zárthelyi dolgozat és az önálló feladat pontszámai együttesen alakítják ki, ötfokozatú skálán; 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles.

Kötelező irodalom:

1. Lukács János, Nagy Gyula, Harmati István, Koritárné Fótos Réka, Koncsik Zsuzsanna: Szemelvények a mérnöki szerkezetek integritása témaköréből. Szerkesztette: Lukács János. Miskolci Egyetem, 2012. p. 334. (ISBN 978-963-358-000-4)
2. Gál István, Kocsisné Baán Mária, Lenkeyné Biró Gyöngyvér, Lukács János, Marosné Berkes Mária, Nagy

Gyula, Tisza Miklós: Anyagvizsgálat. Szerkesztette: Tisza Miklós. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2001. p. 495. (ISBN 963 661 452 0)

3. Barsom J. M. – Rolfe S. T.: Fracture and Fatigue Control in Structures: Applications of Fracture Mechanics. ASTM manual series: MNL 41. ASTM, West Conshohocken, PA, 1999. (ISBN 0-8031-2086-2)

4. William D. Callister, Jr.; David G. Rethwisch: Materials Science and Engineering – An Introduction. 8th Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2010.

5. ASM Handbook, Volume 10: Materials Characterization (Publisher: ASM International; Published: 2019; Pages: 807; ISBN: 9781627082112)

Ajánlott irodalom:

1. Prohászka János: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001. p. 409. (ISBN 963 420 671 9)

2. Ginsztler János, Hidasi Béla, Dévényi László: Alkalmazott anyagtudomány. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000. p. 365. (ISBN 963 420 611 5)

3. Johann Grosch, et al.: Schadenskunde im Maschinenbau: Charakteristische Schadensursachen - Analyse und Aussagen von Schadensfällen. Expert-Verlag GmbH, Tübingen, 2017.

4. Michael Ashby; Hugh Shercliff; David Cebon: Materials – Engineering, Science, Processing and Design. Butterworth-Heinemann, 2007.

5. Michael Ashby: Materials Selection in Mechanical Design (5th Edition; Imprint: Butterworth-Heinemann; Published Date: 23rd September 2016; Page Count: 660; ISBN: 9780081005996)

Tantárgy neve: Energiatárolás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT713-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEAHT431-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az elektromos energia-tárolás típusai és főbb jellemzői. Az elektromos energiatárolás paraméterei, Az elektromos energiatárolás működési jellemzői, Az energiatárolás integrálása az elektromos hálózatokba, A termikus energiatárolás típusai és alkalmazásai, Az energiatárolás jövőbeli fejlődése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati		

tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkeznek. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
Tantárgy tematikus leírása: Az energiatárolás fontossága Az energiatárolás iránti igények és a tárolási alternatívák Energiatárolás a villamosenergia- és a közlekedési ágazatban Az energiatárolás és az energetikai jövőnk Nagyüzemi lítium-ion akkumulátor-gyártás A lítium-ion akkumulátorok ellátási lánc és gyártási folyamata Az akkumulátortárolás alkalmazása a föld alatti bányászatban A föld alatti bányászat villamosításának üzleti esete A föld alatti bányászatban használt akkumulátoros gépek környezetvédelmi szempontjai Az elektromos járművek jelenlegi piaca Töltési infrastruktúra Új elektromos járművekkel kapcsolatos üzleti modellek
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele a félév során írandó 2 db zárthelyin elért 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): Írásbeli vizsga a félév előadásának és gyakorlatainak anyagából. Osztályozás: 0-39% elégtelen; 40-54% elégséges; 55-69% közepes; 70-84% jó; 85-100% jeles
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. Gerse Károly: Energiatárolók, Akadémiai Kiadó, 2020 2. Beckmann G., & Gilli P. V. (1987). A hő tárolása. (Thermal energy storage). Műszaki K. 3. Huggins, R. (2015). Energy Storage: Fundamentals, Materials and Applications (2nd ed. 2016 ed.). Springer. 4. Burheim, O. S. (2017). Engineering Energy Storage (1st ed.). Academic Press.

5. Mohammadi-Ivatloo, B., Shotorbani, M. A., & Anvari-Moghaddam, A. (2021). Energy Storage in Energy Markets: Uncertainties, Modelling, Analysis and Optimization (1st ed.). Academic Press.

Ajánlott irodalom:

1. <https://www.futurelearn.com/courses/energy-storage>

Tantárgy neve: Geotermikus energia-hasznosítás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT714-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEAHT431-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Geotermia, földtani adottságaink. Geotermia hasznosítás. Geotermia kutatás. Rezervoármechanika alapismeretek. Mélyfúrás. Geotermikus vagyon és készlet kategóriák. EGS geotermikus rendszer megvalósításának főbb kérdései. Koncessziós pályázatok előkészítése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati		

tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeikért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
Tantárgy tematikus leírása: Bevezetés Geotermikus erőforrások és tározók Geotermikus tározómérnökség A termikus folyadékok kémiája Sekély geotermikus rendszerek A geotermikus energia közvetlen felhasználása Geotermikus energia energiatermelésre A geotermikus energia környezeti hatásai A geotermikus projektek költségei és pénzügyi kockázatai Környezeti hatások
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele a félév során írandó 2 db zárthelyin elért 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): Írásbeli vizsga a félév előadásának és gyakorlatainak anyagából. Osztályozás: 0-39% elégtelen; 40-54% elégséges; 55-69% közepes; 70-84% jó; 85-100% jeles
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. Dickson, M. H., & Fanelli, M. (2013). Geothermal Energy. Taylor & Francis. 2. Torbitt, S. F., & Blenden, L. S. (2012). Geothermal Power: Finance Guide and Policy Options (Energy Science, Engineering and Technology) (UK ed.). Nova Science Pub Inc. 3. Dincer, I., & Ozturk, M. (2021). Geothermal Energy Systems (1st ed.). Elsevier. 4. Rosen, M. A., & Koohi-Fayegh, S. (2017). Geothermal Energy: Sustainable Heating and Cooling Using the Ground (1st ed.). Wiley. 5. Alkire, J. (2018). Geothermal Energy: Putting Earth's Heat to Work (Earth's Energy Innovations)

(Illustrated ed.). Abdo Publishing.

Ajánlott irodalom:

1. <https://geothermalcommunities.eu/elearning/chapters>

Tantárgy neve: Levegő- és víztisztaságvédelem	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT711-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Jellegzetesvíztisztaság-védelmi feladatokkal, a szennyvíztisztítási technológiákkal, a technológiák alapját képező műveletekkel és gépészeti berendezésekkel; a különféle gáz és szilárd fázisú légszennyező anyagok leválasztásának, visszanyerésének, átalakításának fizikai, kémiai és biológiai módszereivel és lehetőségeivel, gépészeti berendezéseivel, ezek üzemeltetésének és kiválasztásának elveivel ismertetjük meg a hallgatókat. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és		

folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

Víztisztaság-védelem általános kérdései. Szennyvizekszennyezőanyagai. Fizikai tisztítási lépések. Kőfogók, rácsok, homokfogók, ülepítők. Biológiai tisztítás általános kérdései. Biofilmesztisztítás: csepegtetőtestes és merülőtárcsás tisztítók. Eleveniszapos tisztítás és berendezései. Biológiai nitrogén- és foszfortmentesítés. Fertőtlenítés. Szennyvizek utótisztítása. Kémiai szennyvíztisztítás. Szennyvíziszapok kezelése. Sűrítés, fizikai, biológiai, kémiai kondicionálás. Szennyvíziszapok víztelenítése: természetes és gépi víztelenítés. Szennyvíziszapok végső elhelyezése, komposztálása. Ipariszennyvizek tisztása.

Gázfázisú komponensek leválasztása. A többkomponensű rendszerek jellemzése, komponensmérleg. A berendezés feladatának megadása, a nehéz fázis mennyiségének meghatározása. Az anyagátadás alapjai (Fick-törvény, a diffúziós tényező, anyagátadási és anyagátviteli tényezők). Egyensúly, egyensúlyi görbe, munkavonal, hajtóerők, kapcsolatuk a berendezés méretezésében. Abszorpció: alapfogalmak, az abszorbens kiválasztása. A berendezések főbb típusai és jellemzői, működésimódjuk (permetező, tányéros és töltelékes berendezések, mechanikus abszorberek). Kapcsolások különféle komponensek eltávolítására (kén-dioxid stb.). Adszorpció: alapfogalmak, az adszorbens kiválasztása. Szakaszos üzem, az áttörési görbe. Folyamatos üzem, munkavonal, egyensúlyi görbe. Technológiai kapcsolások különféle komponensek eltávolítására (kén-dioxid, szerves illékony vegyületek stb.). Biológiai véggáz kezelés alapjai, mikroorganizmusok és szűrőanyagok, üzemeltetési szem-pontok, bioszűrő és bioabszorpció, technikai megvalósítás. Kémiai véggáz kezelés alapjai, termikus és katalitikus égetés, technológiai (rekuperatív és regeneratív) megoldások. A nitrogén-oxidok átalakítása. Gázzétválasztás (gázdifúzió) porózus és nem porózus membránokkal. Egyéb technikai megoldások (pl. kondenzáció, kifagyasztás). Gazdaságossági kérdések.

Portartalmú gázok tisztítása. Portartalmú gázok jellemzése, aeroszolk, méreteloszlás, egyenértékű átmérő, szemcsedinamika alapjai, kétfázisú áramlások jellemzői, vezetékben áramló gáz portartalmának mérése, leválasztóberendezések típusai, főbb működési alapelvek, előnyök, hátrányok, felépítés / működési jellemzők, alkalmazásuk területei.

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):

Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%: közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. Dr. Láng Péter: előadásjegyzet (www.epget.bme.hu) 2. Bothné Dr. Fehér Kinga: előadásjegyzet (www.epget.bme.hu) 3. Dr. Parti M.: Levegőtisztaság-védelem II. Gáz- és gőzfázisú komponensek leválasztása (kézirat) 4. Dr. Lajos T. / Dr. Suda J.M: Poros gázok tisztítása (kézirat), előadásjegyzet (www.ara.bme.hu) Letölthető segédanyagok: www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATAG04
Ajánlott irodalom: 1. Barótfi István: Környezettechnika (Mg. Kiadó, Budapest, 2000) 2. Sipos Zoltán: Ipari levegőtisztaság védelem (Műszaki Tankönyvkiadó, Budapest, 1987) 3. Dr. Várkonyi Tibor: A levegőszennyeződés (Műszaki Tankönyvkiadó, Budapest, 1977) 4. Prof.Dr.Somlyódy L.(szerk.) A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései, MTA Vízgazdálkodási Tudományos Kutatócsoport kiadása. Budapest, 2000

Tantárgy neve: Szakdolgozat készítés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHTSzD-BE_ER-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: ER
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: min. 175 kredit	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 8 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 15	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az eddigi tanulmányok alapján, egyéni feladat választás útján szakdolgozat készítése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik.		

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
Tantárgy tematikus leírása: Szakirány-specifikus tervezési és gyakorlati ismeretek, a komplex feladat és a nyári gyakorlat alapján egyedi feladatok megoldása tanszéki és ipari konzulensi támogatással.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Szakdolgozat beadása, folyamatos konzultáció
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A konzulens javaslata alapján ötfokozatú skálán
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: A kiadott feladatnak megfelelően.
Ajánlott irodalom: A kiadott feladatnak megfelelően.

Tantárgy neve: Szakdolgozat készítés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEHTSzGyBE-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: min. 160 kredit	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 8 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 15	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az eddigi tanulmányok alapján, egyéni feladat választás útján szakdolgozat készítése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségsszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűrőssel rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és		

módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
Tantárgy tematikus leírása: Szakirány-specifikus tervezési és gyakorlati ismeretek, a komplex feladat és a nyári gyakorlat alapján egyedi feladatok megoldása tanszéki és ipari konzulensi támogatással.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Szakdolgozat beadása, folyamatos konzultáció
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A konzulens javaslata alapján ötfokozatú skálán
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: A kiadott feladatnak megfelelően.
Ajánlott irodalom: A kiadott feladatnak megfelelően.

Tantárgy neve: Szoláris hőtermelés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHT712-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: S	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Zöld energia
Tárgyfelelős: Dr. Szaszák Norbert, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEVEE511-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A Napból érkező elektromágneses energia hőenergiává történő alakítása. Soláris hőtermelő rendszerek típusai. Sík- és vákuumcsöves kollektorok. A hőközlés és hőtranszport termodinamikája. Napernyők, naptoronyok. Napkollektor elhelyezésének optimalizálása. Solárenergia-rendszerek felépítése, méretezése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati		

tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkeznek.

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

Tantárgy tematikus leírása:

1 A napkollektorok alapjai

A kiindulópont a technológia mögött meghúzódó fizikai alapelvek lesznek. A napkollektorok valamennyi típusát tárgyaljuk, miközben különös figyelmet fordítunk a lineáris Fresnel-kollektorokra és a naptorony heliosztát mezőkre.

2 A napkollektoros rendszerek tervezése

Az energiahatékonyság és a naphő ipari folyamatokba történő integrálása. Továbbá a koncentrált napenergia és a fotovoltai hibridizációja, illetve a különböző magas hőmérsékletű tárolási lehetőségek hatásai kerülnek tárgyalásra.

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó 2 db zárthelyin elért 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):

Írásbeli vizsga a félév előadásának és gyakorlatainak anyagából.

Osztályozás:

0-39% elégtelen;

40-54% elégséges;

55-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Lovegrove, K., & Stein, W. (2018). Concentrating Solar Power Technology. Elsevier Gezondheidszorg.
2. Chandra, L., & Dixit, A. (2017). Concentrated Solar Thermal Energy Technologies: Recent Trends and Applications (Springer Proceedings in Energy) (1st ed. 2018 ed.). Springer.
3. Blanco, M., & Santigosa, L. R. (2016). Advances in Concentrating Solar Thermal Research and Technology (Woodhead Publishing Series in Energy) (1st ed.). Woodhead Publishing.
4. Norton, B. (2012). Solar Energy Thermal Technology. Springer Publishing.

Ajánlott irodalom:

1. <https://www.study-solar.com/certificate-in-solar-thermal-energy-technology-cas2>

Tantárgy neve: Szakmai gyakorlat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHTSzGyBE-B2 Levelező:	Szak: Energetikai mérnöki alapszak
	Tárgyfelelős intézet: EVG-AHT	Specializáció: Erőműenergetikai
Tantárgytípus: S		
Tárgyfelelős: ,		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: aláírás	
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Tudás: Képesség: Attitűd: Autonómia és felelősség:		
Tantárgy tematikus leírása:		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. 2. 3. 4. 5.		
Ajánlott irodalom: 1. 2. 3. 4. 5.		

Tantárgy neve: Szakmai gyakorlat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAHTSzGyBE-B2 Levelező:	Szak: Energetikai mérnöki alapszak
	Tárgyfelelős intézet: EVG-AHT	Specializáció: Zöld energia
Tantárgytípus: S		
Tárgyfelelős: ,		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: aláírás	
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Tudás: Képesség: Attitűd: Autonómia és felelősség:		
Tantárgy tematikus leírása:		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. 2. 3. 4. 5.		
Ajánlott irodalom: 1. 2. 3. 4. 5.		

Tantárgy neve: Zaj és vibráció	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGET085-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: GET	Szak: Energetikai mérnöki alapszak Specializáció: Erőműenergetikai
Tantárgytípus: S		
Tárgyfelelős: Dr. Bihari Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 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. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit. Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit. Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit. Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén. Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik.		

Attitűd: Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására. Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg. Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.

Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.

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 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):

Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

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.