**MISKOLCI EGYETEM**

**Gépészmérnöki és Informatikai Kar**



**Energetikai mérnöki alapszak**

**képzési programja**

Érvényes: 2014/2015 tanév 1. félévétől felmenő rendszerben

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.

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Lineáris algebra** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN203-B  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Rakaczki Csaba | |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** : Alapvető algebrai és lineáris algebrai ismeretek elsajátítása: Komplex számokkal, polinomokkal, mátrixokkal , n-dimenziós vektorokkal, lineáris egyenletrendszerekkel kapcsolatos műveletek és alapvető kompetenciák elsajátítása, más matematikai tárgyak megalapozása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Számhalmazok, komplex számok. Műveletek komplex számokkal algebrai is trigonometriai alakban. Magasabb fokú alg. egyenletek. Polinomok maradékos osztása, irreducibilis polinomok. Kombinatorikai alapfogalmak. Halmazok Descartes szorzata, bináris relációk, Kölcsönösen egyértelmű (bijektív) függvény, függvények összetevése és inverze. Műveletek mátrixokkal, determinánsok és kiszámításuk, mátrix inverze. n-dimenziós Euklidészi tér és lineáris tér fogalma. Részstruktúrák: lineáris altér. Alterek metszete. Lineárisan független elemrendszer és bázis vektortérben. Vektortér dimenziója. Báziscsere. Lineáris transzformáció fogalma, műveletek lineáris transzformációkkal. Mátrix rangja, lin. egyenletrendszerek megoldása Gauss módszerrel. Rangtétel. Sajátérték, sajátvektor. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 írásbeli zárthelyi dolgozat  **Értékelése:** A félév során teljesítendő 2 zárthelyi időtartama 50-50 perc. A ZH-k 45%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. Az elégséges érdemjegy 45%-tól van meg. | |
| **Kötelező irodalom:** Szarka Zoltán: Lineáris algebra, ME jegyzet, 1994  **Ajánlott irodalom:** Szendrei János: Algebra és számelmélet, Tankönyvkiadó, Budapest, 19882. Szelezsán János, Veres Ferenc, Marosváry Erika. Matematika-3, SZÁMALK Kiadó,Budapest, 20013. . 4. Howard Anton: Elementary Linear Algebra, John Wiley &Sons, 2010., 5. Sheldon Axler: Linear Algebra Done Right, U.S. Government Printing Office, 1997 | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Analízis I.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN114-B  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Rakaczki Csaba | |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematika alapjainak elsajátítása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Halmazelmélet, valós függvények tulajdonságai, sorozatok. Egyváltozós valós függvények határértéke, folytonossága, Nevezetes görbék, Differenciálszámítás és alkalmazásai, Függvényvizsgálat. A határozatlan integrál, integrálási szabályok. A határozott integrál és alkalmazásai, impropius integrál. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Két évközi zárthelyi dolgozat+írásbeli vizsgadolgozat  **Értékelése:** A félév során teljesítendő 2 zárthelyi időtartama 50-50 perc. A ZH-k elméleti beugróval (képletek számonkérésével) kezdődik. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. Az elégséges érdemjegy 50%-tól van meg. | |
| **Kötelező irodalom:** Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika I (egyetemi tankönyv) Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika II (egyetemi tankönyv) Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár I (egyetemi tankönyv) Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár II (egyetemi tankönyv)  **Ajánlott irodalom:** James Stuart: Calculus: Concepts and Contexts, Cengage Learning, 2009. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Műszaki kémia** | **Tantárgy Neptun kódja:** MAKKEM283-B  **Tárgyfelelős intézet:** MAKKEM |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Mogyoródy Ferenc | |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 0 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** 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 alapvetı kémiai ismereteket. | |
| **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, szolvatáció, hidrolízis. Elektrokémiai  alapfogalmak. Kolloid rendszerek. A kenéstechnika, a korrózió elleni védelem alapjai. A  környezetvédelem alapjai. A szerves kémia és a mőanyagkémia alapjai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Kötelező óralátogatás, min 60%-ban  **Értékelése:** A félév folyamán egy  alkalommal nagy zárthelyi eredményes megírása az előadás anyagából (Az elégséges –  megfelelt minısítésű - szint 60%). | |
| **Kötelező irodalom:** · Dr. Berecz Endre szerkesztésében: Kémia műszakiaknak Tankönyvkiadó, Budapest,  1991.  · Náray-Szabó Gábor (főszerkesztő): Kémia, Akadémiai Kiadó, 2006.  Villányi Attila, Ötösöm lesz kémiából, Példatár /bármelyik kiadás/  · Báder I., Raisz I., Szakszon M. Török T., Általános Kémiai feladatok, Miskolc. Egy.  Kiad.,1993.  · Chemistry -2nd edition  2010 Soren Prip Beier & Peter Dybdahl Hede @ Ventus Publishing AsP  ISBN 978-87-7681-535-6  **Ajánlott irodalom:** · Veszprémi Tamás: Általános kémia, Akadémiai Kiadó, 2008  · C. R. Dillard, D.E. Goldberg, Kémia, reakciók, szerkezetek, tulajdonságok, Gondolat,  Bp.,1982.  · Lengyel B., Proszt J., Szarvas P.: Általános és szervetlen kémia, Tankönyvkiadó, Bp.,  1967  · Sipos l., Szabó Áné, Útmutató az Általános kémia II. címő tankönyvhöz,  Tankönyvkiadó, 1981  · Introduction to Inorganic Chemistry: Key ideas and their experimental basis  Peter G. Nelson & Ventus Publishing ApS  ISBN 978-87-7681-732-9 | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Anyagtudomány és anyagvizsgálat** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMTT031-B  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Kocsisé Dr. Baán Mária | |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Műszaki alapozó tárgyként 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. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Az anyagok jelentősége és értéke: Termék - funkció - tulajdonság - technológia kapcsolatrendszere. 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 szerkezeti felépítése és csoportosítása. Kristálytani alapok, ideális rács. Rácshibák, hatásuk az anyagok tulajdonságaira - képlékeny alakváltozás és mechanizmusai. Színfémek és ötvözetek kristályosodása, fázisátalakulásai. Vasötvözetek egyensúlya - metastabil és stabil rendszer - egyensúlyi és nemegyensúlyi fázisátalakulásainak mechanizmusa. Nemfémes anyagok: polimerek, kerámiák, kompozitok. Az anyagok szabványos jelölési rendszere, anyagadatbankok, az anyagkiválasztás általános szempontjai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** 1 + 1(pót) zárthelyi dolgozat, kötelező gyakorlatok teljesítése, pótlása.  **Értékelése:** Az aláírás feltétele bármelyik Zh 40 %-os, vagy a kettő együttesen 30%-os teljesítése. A pót és javító zh pontszámait a félévi munka eredménye, az elektronikus tanulási felületen mutatott aktivitás növelheti, max. 5 ponttal. A félévközi zárthelyiken együttesen 60% feletti teljesítményt elérő hallgatók megajánlott vizsga írásbeli osztályzatot kaphatnak, amelyből a végleges osztályzat a kötelező szóbeli vizsgán alakul ki. | |
| **Kötelező irodalom:** Kocsisné Baán Mária (szerk.): Anyagtudomány alapjai elektronikus tananyag (www.edu.uni-miskolc.hu/moodle)  Tisza Miklós: Az anyagtudomány alapjai, 3. kiadás, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, pp. 285. ISBN 978-963-661-844-5  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.  **Ajánlott irodalom:** Callister, W. D: Material Science and Engineering, John Wiley& Sons, New York, 1994. p. 721.  Steeluniversity (World Steel Association) – nyílt elérhetőségű elektronikus tananyagok, www.steeluniversity.org  DOITPOMS (University of Cambridge) – nyílt elérhetőségű elektronikus tananyagok és multimédia elemek, www.doitpoms.ac.uk | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Ábrázoló geometria** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAGT101-B  **Tárgyfelelős intézet:** AGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Nándoriné dr. Tóth Mária | |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Geometriai ismeretekre épülő térszemlélet és rajzkészség fejlesztése, rajzi kommunikáció megalapozása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Síkgeometriai szerkesztések, szemléltető rajzok készítése axonometriában. Ábrázolás Monge-féle rendezett nézeteken. Térelemek ábrázolása, illeszkedése, összekötése, metszése. A sík különleges egyenesei. Párhuzamos térelemek. Képsíkrendszer transzformáció. Merőleges térelemek. A sík főállásba fordítása. Méretfeladatok: térelemek 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. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2db zárthelyi dolgozat, 6db rajzfeladat  **Értékelése:** A zárthelyi dolgozatok elégséges osztályzatához az elérhető teljesítmény 50%-a szükséges, a többi osztályzat megoszlása közelítőleg lineáris.  A rajzfeladatnál az elégséges szint azt jelenti, hogy a feladat megoldásában alapvető tartalmi hibák nincsenek és esztétikailag is elfogadható.  A félévközi munka a vizsga eredményébe nem kerül beszámításra. | |
| **Kötelező irodalom:** • Geiger János: Ábrázoló geometria. Miskolci Egyetemi Kiadó 2011.  • Bancsik Zsolt, Juhász Imre, Lajos Sándor: Ábrázoló geometria szemléletesen, elektronikus könyv, 2007. http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/Abrazolo\_geometria\_szemleletesen.php  • Pottmann, H., Asperl, A., Hofer, M., Kilian, A.: Architectural geometry, Bentley Institute Press, 2010.  **Ajánlott irodalom:** • Geiger János: Ábrázoló geometria feladatgyűjtemény 2012. http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/AGFGY/AGFGY.php  • Petrich Géza: Ábrázoló geometria,Tankönyvkiadó, Budapest, 1973.  • Kathryn Holliday-Darr:Applied Descriptive Geometry, Delmar, 1998 | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Villamosságtan I.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEVEE501B  **Tárgyfelelős intézet:** VMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Radács László | |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Megismertetni a villamos és mágneses alapfogalmakat, mennyiségeket, jelenségeket, törvényeket. Megismertetni az áramkörszámítás módszereit: egyenáramú, váltakozó áramú, háromfázisú és többhullámú gerjesztésű hálózatok esetén. | |
| **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. Többhullámú gerjesztésű hálózatok számítása, periodikus jelek jellemző értékeinek számítása a Fourier-sor alapján, többhullámú áramok teljesítmény számítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** A félév során 1 db zárthelyi dolgozatot kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 80 perc, összpontszáma 40. Aláírás minimum szint 16 pont.  **Értékelése:** Mindegyik kis-zárthelyi 10 pontos, a félév során tehát 30 pont szerezhető. A elégséges szint 40% (12 pont). Akinek az összpontszáma 12 pont alatt van, de legalább 4 pont, az utolsó héten megírásra kerülő 50 perc időtartamú pótzárthelyin szerezheti meg az aláírást. | |
| **Kötelező irodalom:** Demeter Károlyné - Dén Gábor – Szekér Károly – Varga Andrea: Villamosságtan I.  Demeter Károlyné: Villamosságtan II. BMF-KKVFK jegyzetek  **Ajánlott irodalom:** Dr. Fodor György: Elméleti Elektrotechnika I. II. Tankönyvkiadó, Budapest  Dr. Hollós Edit, Dr. Vágó István: Villamosságtan I. II. III. LSI Oktatási központ  Dr. Tevanné Szabó Júlia: Feladatgyűjtemény I. Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Számítástechnika** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAK201-B  **Tárgyfelelős intézet:** INF |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Dudás László | |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** 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. | |
| **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. Excel és Word alkalmazói programok. A C programok általános szerkezete. Adatszerkezetek. Be-, kivitel. Cím, érték, mutató fogalma. C nyelvi utasítások. Elágazásszervezés, ciklusszervezés. Vektorokon értelmezett alapalgoritmusok. Struktúrák. Fájlkezelés. Grafika. Könyvtári függvények. Számítógépi vírusok, védekezés. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** egy számítógépes teszt, egy zárthelyi, két önálló feladat.  **Értékelése:** A nem elégtelen gyakorlati jegyet egyforma arányban a számítógépes teszt és a zárthelyi  eredménye határozza meg, melyet a gyakorlatvezetőknek a gyakorlatokon való aktív részvételről  és az egyéni feladatok kidolgozásának minőségéről alkotott véleménye ±1 jeggyel módosíthat. | |
| **Kötelező irodalom:** Dudás L.: Számítástechnika elektronikus jegyzet ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/SztEAok  **Ajánlott irodalom:** Benkő Tiborné - Benkő László - Tóth Bertalan: Programozzunk C nyelven! (beszerzése ajánlott) ComputerBooks, Budapest, 1996. (~2000 Ft)  Kondorosi K.-László Z.- Szirmay-Kalos L.: Objektumorientált szoftverfejlesztés (beszerzése ajánlott) (~3000 Ft)  Pethő Ádám: abC C programozási nyelvkönyv Számalk Könyvkiadó, Budapest, 1991.  Thomas Plum: Tanuljuk meg a C nyelvet! Novotrade Rt. 1989.  Lengyel Veronika: Az INTERNET világa, ComputerBooks, Budapest, 1995. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  **Jogi ismeretek** | **Tantárgy neptun kódja: AJPJT07GENB**  **Tárgyfelelős intézet: CTI/PJT** |
|  | **Tantárgyelem: Kötelező** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Leszkoven László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 1 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a leendő szakmájukhoz kapcsolódó, a mindennapi életben elengedhetetlen jogintézményekkel, jogi alapfogalmakkal, mind a közjog, mind a magánjog területén. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Jogi alapfogalmak (jog, jogforrás, jogrendszer, jogviszony, jogi tények, jogalkalmazás);  Személyek joga (természetes személyek, jogi személyek)  2. Gazdasági társaságok működésének szabályozása. Gazdasági társaságok (szabályai), jogi személyiséggel nem rendelkező szervezetek.  3. Dologi jog: tulajdonjogviszony, tulajdonjog megszerzése, közös tulajdon, tulajdonjog védelme, tulajdonjog megszűnése, korátolt dologi jogok  4. Szellemi alkotások joga: szerzői jog,s zabadalom, használati minta, újítás, formatervezési minta, védjegy, know-how  5. Öröklési jog. Felelősségtan (általános, speciális szabályok)  6. Kötelmi jog általános rész I.: szerződés érvénytelensége, hatálytalansága, szerződés módosulása, módosítása; szerződés megszűnése, teljesítés; szerződésszegés; szerződést biztosító mellékkötelezettségek  8. Szerződéstípusok I.: adásvétel, szállítás, megbízás, bizomány, szállítmányozás, fuvarozás  9. Szerződéstípusok II.: vállalkozási szerződés, közüzemi szerződés, bérlet, haszonbérlet, biztosítás  10. Szerződéstípusok III.: bankszámlaszerződés, lízing, koncesszió, licencia  11. Munkajog | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *gyakorlati jegy*  **Értékelése:**  *A hivatkozott tankönyvek (jegyzetek), az előadás során feldolgozott tananyag, a megjelölt jogszabályok. A tantárgy számonkérésének módja: írásbeli vizsga* | |
| **Kötelező irodalom:**  Jogi ismeretek (nem jogász hallgatók számára), (Bíró György szerk.) Novotni Kiadó, Miskolc, 2009.  **Ajánlott irodalom:**  1959. évi IV. törvény a Polgári Törvénykönyvről | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Testnevelés 1.** | **Tantárgy Neptun kódja:** METES001GE1  **Tárgyfelelős intézet:** |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: | |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Aláírás |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** | |
| **Félévközi számonkérés módja:**  **Értékelése:** | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Analízis II.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN124-B  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Rakaczki Csaba | |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** GEMAN114-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematika alapjainak elsajátítása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Kétváltozós függvények. Numerikus sorok. Kettős integrál és alkalmazásai. Hármas integrál és alkalmazásai. Differenciálegyenletek. Vektor-skalár függvények. Skalár-vektor függvények. Vektor-vektor függvények. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Két évközi zárthelyi dolgozat+írásbeli vizsgadolgozat  **Értékelése:** A félév során teljesítendő 2 zárthelyi időtartama 50-50 perc. A ZH-k elméleti beugróval (képletek számonkérésével) kezdődik. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. Az elégséges érdemjegy 50%-tól van meg. | |
| **Kötelező irodalom:** Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika II (egyetemi tankönyv) Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika III (egyetemi tankönyv) Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár II (egyetemi tankönyv) Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár III (egyetemi tankönyv)  **Ajánlott irodalom:** James Stuart: Calculus: Concepts and Contexts, Cengage Learning, 2009. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Fizikai alapismeretek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEFIT021-B  **Tárgyfelelős intézet:** FIZ |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Palásthy Béla | |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** 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. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Kinematikai alapfogalmak. Newton axiómák. Teljesítmény, munka, energia. Lineáris szabad rezgés. Gerjesztett rezgés. Hidrosztatika. Felületi jelenségek. 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:** Zárthelyi dolgozat  **Értékelése:** 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 40 pontot (40%) kell szerezni. 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. | |
| **Kötelező irodalom:** 1. Litz: Elektromosságtan és mágnességtan, 2. Az oktató honlapjára feltett aktualizált tananyagok: (http://www.uni-miskolc.hu/~www\_fiz/palasthy/index.htm  **Ajánlott irodalom:** Szabó: Fizika I. (Mechanika, hőtan) (ME jegyzet), Demjén-Szótér-Takács: Fizika II. (Elektrodinamika, optika) (ME jegyzet), Lökös-Mayer-Sebestyén-Tóthné: Fizika (KKMF jegyzet), Sears – Zemansky – Young: University Physics 1988 | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Műszaki hőtan** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT211-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Bencs Péter/Dr Karaffa Ferenc | |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** GEMAN 114-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Az alapvető műszaki hőtan összefüggések és rendszerek megismertetése. | |
| **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, összenyomhatatlan 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:** Az aláírás feltétele a félév során a gyakorlati órák idejében megírandó zárthelyikből külön-külön minimum 80% elérése!  A félév során írandó mindhárom zárthelyi időtartama: 10-10 perc. A zárthelyiben az előadáson elhangzott és az előadás jegyzetben megtalálható anyag.  **Értékelése:** Félévközi teljesítmény vizsgajegybe történő beszámítására nincs mód. A vizsga írásbeli és a vizsgadolgozat előtt egy minimumtesztet kell megírnia a hallgatónak elégséges szintre. A minimumteszt után a vizsgadolgozat írása következik. A minimumteszt eredménye is beleszámít a vizsgajegybe, de amennyiben nem sikerül a minimumtesztből az elégséges szintet elérni, akkor a vizsgadolgozat nem kerül javításra. A vizsgazárthelyi összpontszáma: 100 pont.  Osztályozás:  0-39% elégtelen;  40-54% elégséges;  55-69% közepes;  70-84% jó;  85-100% jeles | |
| **Kötelező irodalom:** Dr. Schifter Ferenc, Dr. Tolvaj Béla: Épületenergetika, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2011. elektronikus jegyzet;  Dr. Vida György: Műszaki hőtan J 14-1518, Tankönyvkiadó  **Ajánlott irodalom:** [1] Horváth Csaba: Műszaki hőtan I., Műegyetemi Kiadó;Bencs Péter: Műszaki hőtan (Kiemelt tématerületek a hallgatói felkészülés támogatására), elektronikus tananyag, Miskolci Egyetem MIDRA adatbázis, 2014  [2] Környei Tamás: Termodinamika, Műegyetemi Kiadó;  [3] Dr. Harmatha András: Termodinamika műszakiaknak., Műszaki Könyvkiadó;  [4] Baehr, Hans Dieter: Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, ;  [5] Környei Tamás: Termodinamika, Műegyetemi Kiadó;  [6] Dr. Harmatha András: Termodinamika műszakiaknak., Műszaki Könyvkiadó;  [7] Baehr, Hans Dieter: Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York;  [8] 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;  [9] Wark, Kenneth: Thermodynamics, McGraw - Hill Book Company, New York. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Energiahordozók** | **Tantárgy Neptun kódja:** MAKETT243B  **Tárgyfelelős intézet:** EMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szemmelveisz Tamásné | |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A tantárgy oktatásának célja megismertetni a hallgatókkal a világ és Magyarország energiatermelésének és felhasználásának főbb jellemzőit és azok jövőbeli várható alakulását, az energiahordozók termelési, szállítási, átalakítási és tárolási módszereit. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A világ és Magyarország energiakészletei, energiatermelése és felhasználása. A szén, az olaj, a földgáz jellemzése, termelése, felhasználása. A fosszilis energiahordozók átalakítása, szekunder energiahordozók előállítása. A nukleáris energiahordozók, atomenergia hasznosítása. Szekunder energiahordozó előállítása. Az energiahordozók szállítása és tárolása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** 1 zárthelyi dolgozat (ZH), tematikus feladat (F) beadása és előadás formájában való bemutatása. Laboratóriumi mérések elvégzése (L).  **Értékelése:** Gyakorlati jegy=(0,5\*ZH+0,3\*F+0,2\*L) | |
| **Kötelező irodalom:** Szemmelveiszné dr. Hodvogner Katalin: Energiahordozók, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998.[2]; Dr. Szemmelveisz Tamásné, Dr. Palotás Árpád Bence, Dr. Kapros Tibor, Dr. Póliska Csaba, Dr. Nagy Géza, Dr.; Palotás Árpád, Baranyai Viktor Zsolt, Woperáné dr. Serédi Ágnes, Dr. Szűcs István: Hevítéstechnológia energiagazdálkodási és környezetvédelmi vonatkozásai (http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001\_1A\_A2\_01\_ebook\_hevitestechnologia\_energiagazdalkodasi\_es\_kornyezetvedelmi\_vonatkozasai/adatok.html;)  **Ajánlott irodalom:** Ralph E.H. Sims (New Zealand), Robert N. Schock (USA): Energy Supply (http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter4.pdf); Nemzeti Fejlesztési minisztérium: Környezeti értékelés a Nemzeti Energiastratégia 2030-ig, kitekintéssel 2050-re c. dokumentum stratégiai környezeti vizsgálatához, Budapest, 2011. p. 114. (http://www.kormany.hu/download/5/58/30000/ESTRAT2030%20K%C3%B6rnyezeti%20Hat%C3%A1selemz%C3%A9s%2020110513.pdf); Vida Gábor: Ökológiai folyamatok: a fosszilis energia fogyása és az éghajlatváltozás, MTA, 2009. p.42 (http://www.nfft.hu/dynamic/Vida\_Gabor\_A\_GDP\_n\_tul\_2009\_nov\_25\_MTA.pdf); International Energy Agency: CO2 emissions from fuel combustion (IEA STATISTICS,highlights) (http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf) | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Mechanikai technológiák** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMTT032-B  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kovács Péter Zoltán | |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** GEMTT031-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Mechanikai technológiák megismerése és alkalmazása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A műszaki termék keletkezése életszakaszai, anyagkörfolyamat, gyártási folyamat, gyártási technológiák összetétele, fő és segédfolyamatok. A hőkezelés célja, hőmérséklet-idő diagramja. A hőkezelő eljárások osztályozása. Acélok hőkezelése. Megmunkálhatóságot javító, keménységnövelő, szívósságfokozó, felületötvöző hőkezelések. Porkohászati technológia sajátosságai, jellemzői. Porkohászati alkatrészek gyártástechnológiai eljárásai. Öntéstechnológia alapjai, sajátosságai, jellemzői. Öntészeti technológiák, eljárásaik. Képlékenyalakítás fogalma, sajátosságai, jellemzői. Hideg- és melegalakítás, alakítás okozta tulajdonságváltozások. Kovácsolás, hengerlés, hideg- és melegfolyatás. Lemezalakítások technológiája. Hegesztés, forrasztás, sajátosságai, jellemzői. Ömlesztő és sajtoló hegesztések. Forrasztás technológiája. Minőségbiztosítás a mechanikai technológiákban. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2db zárthelyi  **Értékelése:** Félévközi teljesítmény alapján a két zárthelyi, a feladat és a teszt eredménye során elért pontdszám besorolása alapján 1-5-ig osztályzattal. | |
| **Kötelező irodalom:** Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p. 143-352  **Ajánlott irodalom:** Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 157  Szunyogh L.: Hegesztés és rokon technológiák, Kézikönyv, GTE, Budapest, 2007. p.:895 | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Géprajz** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEGET002-B  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szente József | |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** Nincs |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A műszaki ábrázolás szabályainak elsajátítása. Egyszerű gépelemek ábrázolása, szerelt egységek tervezése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Bevezetés. Alapfogalmak. Vetületképzés. Vetítési módok. Nézetek. Metszetek. Szelvények. Anyagok metszeti jelölése. Méretek megadása. Mérethálózat. Felületminőség. Érdesség megadása. Csavarmenet ábrázolása és géprajzi megadása. Menetes kötések ábrázolása. 1. rajfeladat ismertetése.  2. Fogazatok ábrázolása. Fogaskerék műhelyrajza. Kapcsolódó fogaskerekek. Lánchajtás. Kilincskerék. Ékkötés. Reteszkötés. Bordás tengelykötés. 2. rajfeladat ismertetése.  3. Mérettűrések. Illesztések. ISO illesztési rendszer. Gördülőcsapágyak, csapágyazások.  Rugók. Csavarrugók műhelyrajza. 3. rajfeladat ismertetése | |
| **Félévközi számonkérés módja:** A félév során hét rajzfeladatot kell megoldani. A feladatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik  **Értékelése:** Az aláírás megszerzéséhez valamennyi feladatnak legalább elégséges szintűnek kell lennie. Az évközi teljesítményt a feladatokra adott osztályzatok kerekített átlagával, 1/3 arányban beszámítjuk a vizsgajegybe. A beszámításhoz a vizsga eredményének önmagában legalább elégségesnek kell lennie. | |
| **Kötelező irodalom:** 1. Dr. Szente József - Bihari Zoltán: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Elektronikus tankönyv. 2011. p. 107. www.tankonyvtar.hu/hu  2. Nagy Géza: Gépszerkesztési atlasz, Gépipari Tudományos Egyesület, Miskolci Egyetem Gépelemek Tanszéke, Budapest, 1991.  3. ISO Standard Handbook, Technical drawings, Vol.1 Technical drawings in general, Fourth edition 2002, (ISBN 92-67-10370-9)  **Ajánlott irodalom:** 1. Fancsali J.: Géprajz. Tankönyvkiadó, Bp., 1991.  2. Szente J. - Tóth O.: Géprajz (Segédlet). Tankönyvkiadó, Bp., 1987.  3. ISO Standard Handbook, Technical drawings, Vol.1 Mechanical engineering drawings, Construction drawings, Drawing equipment, Fourth edition 2002, (ISBN 92-67-10371-7) | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Műszaki informatika** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAK210-B  **Tárgyfelelős intézet:** INF |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Dudás László | |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** GEIAK201-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Fejlett C programozói ismeretek átadása, programozói készség kifejlesztése, Hálózati ismeretek, Műszaki problémamegoldás általánosan alkalmazható számítástechnikai eszközeinek megismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A 3D műszaki grafika programozásának alapjai.Hálózati ismeretek, hálózati hardver elemek, az ISO OSI ajánlás, rétegek, protokollok. Hálózati alkalmazások. Műszaki problémamegoldás Matlab alapokon. Toolboxok. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** két zárthelyi, két önálló feladat. Megajánlott vizsgajegy szerezhető, ha nincs négyestől rosszabb jegy.  **Értékelése:** Aláírás feltétele az évközi számonkérések 50%-os teljesítése. A vizsgajegyet a vizsgadolgozat adja, elégséges szint 50% feletti eredmény | |
| **Kötelező irodalom:** Dudás L.: Műszaki informatika elektronikus jegyzet ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/SztEAok  **Ajánlott irodalom:** Lengyel Veronika: Az INTERNET világa, ComputerBooks; Introduction to OpenGL, http://www.dcs.ed.ac.uk/teaching/cs4/www/graphics/Web/intro\_ogl.pdf; Introduction to Matlab, http://www.mathworks.com/moler/intro.pdf  ComputerBooks, Budapest, 1995. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Termelő rendszerek irányítása** | **Tantárgy Neptun kódja:** GTVVE615B-B  **Tárgyfelelős intézet:** GTVVE |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Lates Viktor | |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 0 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A tárgyat teljesítő hallgatók megismerik a termelő rendszerek alapvető folyamatait, az ezekkel irányításához kapcsolódó számítási és optimalizálási módszereket. A vállalatok alapvető számviteli, pénzügyi és kontrolling területeinek fogalmairól alapozó ismereteket szereznek, valamint a termelésirányítás általános megközelítéseit és napi gyakorlatát a valós életből vett példán. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Vállalati formák, jogi keretek. Mérleg és eredménykimutatás szerepe, részei. A számviteli funkció. Forgó és tárgyi eszközök, amortizáció, amortizációs módszerek. Beruházások fajtái, folyamata. Beruházásgazdaságossági számítások. Hálótervezési módszerek: idő-, kapacitás- és költségtervezés. Termelésirányítás fogalma, funkciói. A termelési rendszerek feladat- és időstruktúrái. Termelésirányítással kapcsolatos számítások: teljesítőképesség, átfutási idő. Ráfordításnövekedési görbe és technológiai gráf kapcsolata. I/O modellek a termelésirányításban. Készletek szerepe a termelésben: készletekkel kapcsolatos számítások, készletek forgási sebessége. I/O modellek a termelésirányításban. A TKM modell, nettó és bruttó kibocsátás kapcsolata. Hagyományos és modern gyártásszervezési módszerek. JIT és MRP megközelítés. Termelési költségek számítása, értelmezése. Hagyományos és tevékenységalapú költségszámítás. Kontrolling rendszerek funkciói, szerepe, alapelvei. Vállalatirányítási rendszerek fajtái, alapjai. Alapvető vállalati folyamatok. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** a félévközi zárthelyi 50%-os teljesítése.  **Értékelése:** Elméleti anyagból és számpéldák alapján zárthelyi írása, az értékelés az alábbiak szerint történik: 0-49%: elégtelen (1); 50-62%: elégséges (2); 63-75%: közepes (3); 76-88%: jó (4); 89%- : jeles (5) | |
| **Kötelező irodalom:** 1. Termelésmenedzsment I. és II. Aula kiadó. Bp. (kijelölt fejezetei)  2. TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0049 tananyagai: Virtuális vállalatok témakör, 01. modul - Termeléstervezés és –menedzsment (elérhető a http://miskolc.infotec.hu címen)  3. Kumar, S. Anil: Production and Operations Management, New Age International Pvt. Ltd., Publishers 2008, ISBN: 9788122424256  **Ajánlott irodalom:** 1. Ipar és vállalatgazdaságtan II. Szerzők: Susánszky-Szintay. ME jegyzet  2.Joseph G. Monks: Operation Management Theory and Problems, Mcgraw-Hill, ISBN: 0070427208  3. Nigel Slack: Operations Management, Pearson publishing 2008. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Testnevelés 2.** | **Tantárgy Neptun kódja:** METES002GE1  **Tárgyfelelős intézet:** |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: | |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Aláírás |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** | |
| **Félévközi számonkérés módja:**  **Értékelése:** | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Matematika szigorlat** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN128-B  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Rakaczki Csaba | |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** GEMAN124-B, GEMAN114-B, GEMAN203-B |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 0 gy | **Számonkérés módja:** Szigorlat |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematika alapjainak számonkérése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A Matematika I és Matematika II tárgyak tematikája | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Szigorlati Vizsga  **Értékelése:** Írásbeli és szóbeli vizsga legalább elégséges érdemjeggyel való lezárása. Az írásbeli dolgozat elméleti és gyakorlati feladatokból áll. Az elégséges érdemjegyhez mind a két rész legalább 50- 50 %-os megírása szükséges. | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Műszaki áramlástan** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT321-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr Baranyi László | |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEMAN 124-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Megismertetni a hallgatókat azokkal az áramlástani alapokkal, amelyek ismeretére mind a gyakorlatban, mind a szaktárgyak elsajátításához feltétlenül szükség van. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Folyadékok tulajdonságai, felületi feszültség, kapillaritás, newtoni súrlódási törvény. Hidrosztatika, nyomásváltozás nyugvó folyadékban. Folyadékba erített 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 csatornákban. Hidraulikai átmérő, hidraulikai sugár. Áramló folyadékra ható felhajtóerő és ellenállás. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 40%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 40%-os teljesítése.  **Értékelése:** Félévközi teljesítmény vizsgajegybe történő beszámítására nincs mód. A vizsga írásbeli vagy szóbeli a létszám függvényében (10 fő alatt szóbeli, a felett írásbeli). A vizsgazárthelyi összpontszáma: 100 pont.  Osztályozás:  0-39% elégtelen;  40-54% elégséges;  55-69% közepes;  70-84% jó;  85-100% jeles  Jeles vizsgajegyet írásbeli vizsga esetén is csak szóbelivel egybekötött vizsga esetén adunk. | |
| **Kötelező irodalom:** [1] Czibere Tibor: Áramlástan. Kézir. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.;  [2] Baranyi László: Áramlástan előadásvázat.;  [3] Baranyi László, Kalmár László: Áramlástan példatár. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990, J14-1713  **Ajánlott irodalom:** [1] Willi Bohl: Műszaki áramlástan. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.  [2] White, F.M.: Fluid Mechanics. 4th Edition, McGraw-Hill, Boston, 1999.  [3] Lajos T.: Az áramlástan alapjai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.  [4] Roberson, J.A. - Crowe, C.T.: Engineering Fluid Mechanics. 3rd Edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1985.  [5] Streeter, V.L. and Wylie, E:B.: Fluid Mechanics. McGraw-Hill, Auckland, 1987. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Numerikus módszerek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK631-B  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Körei Attila | |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEMAN124-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A klasszikus hibaszámítás elemei. Lineáris egyenletrendszerek megoldása: Gauss elimináció, LU-módszer, iteráció. Mátrixinvertálás. A sajátérték feladat megoldása hatványmódszerrel. Nemlineáris egyenletek megoldása: intervallumfelező eljárás, fixpontiteráció, Newton-módszer. Lagrange interpoláció. A legkisebb négyzetek módszere. Numerikus deriválás és integrálás. Runge-Kutta típusú módszerek differenciálegyenletekre | |
| **Félévközi számonkérés módja:** 1 db zárthelyi  **Értékelése:** A félévközi zárthelyin 6 pont érhető el, 3 ponttól megvan az aláírás. A 3 pont felett szerzett pontszámok öröklődnek a vizsgára. Az írásbeli vizsgán maximálisan 20 pont érhető el.  Értékelés: 0-8: elégtelen;  9-11: elégséges;  12-14:közepes;  15-17: jó;  18-20: jeles aláírás + kollokvium | |
| **Kötelező irodalom:** Galántai A., Jeney A.: Numerikus módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2002  **Ajánlott irodalom:** Stoyan, G., Takó G.: Numerikus módszerek 1-3, ELTE-Typotex, 1993, 1995, 1997. 2. Gergó Lajos: Numerikus módszerek-Kidolgozott példák, feladatok, ELTE, Eötvös Kiadó Kft, 2010. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Műszaki mechanika I.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMET004-B  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kerekes István | |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEMAN124-B, GEMAN203-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** 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. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A mechanika feladata, részterületei, főbb modelljei. Koncentrált erő pontra, tengelyre számított nyomatéka. 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:** Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.  **Értékelése:** Vizsga zárthelyi dolgozat alapján, ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel. | |
| **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. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Hőenergetika** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT312-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Bencs Péter/Dr Karaffa Ferenc | |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEAHT211-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Fűtés és hűtés termodinamikájának megismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A fűtés és hűtés termodinamikája. Hővezetés differenciálegyenlete és megoldása egydimenziós esetben. Hőátbocsátási tényező mérése, Hősugárzás alapjai, Hőcserélők. Gépi hűtés. A hűtőgép működése. Gőznemű közeggel üzemelő hűtőgépek. Egyfokozatú fojtásos körfolyamat. Többfokozatú hűtőgépek. A hűtőberendezések szerkezeti elemei, dugattyús kompreszszorok, csavarkompresszorok, elpárologtatók, kondenzátorok, szelepek. Az abszorpciós hűtés alapjai. Regeneratív hőcserélők alkalmazása. Fűtési rendszerek, helyi fűtés, távfűtés. A hőszivattyú. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az előadás időpontjában írandó 50 pontos zárthelyiből legalább 20 pont megszerzése.  A félév során írandó zárthelyi időtartama: 45 perc. A zárthelyiben, a félév során megoldott számpéldákhoz hasonló feladatok szerepelnek.  A félév során beadandó házi felada  **Értékelése:** A gyakorlati jegyet a zárthelyi eredménye adja, melyet a beadott évkozi feladat legfeljebb egy jeggyel módosíthat mindkét irányba. A zárthelyi összpontszáma: 100 pont.  Osztályozás:  0-39% elégtelen;  40-54% elégséges;  55-69% közepes;  70-84% jó;  85-100% jeles | |
| **Kötelező irodalom:** Dr. Schifter Ferenc, Dr. Tolvaj Béla: Épületenergetika, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2011. elektronikus jegyzet;  Dr. Vida György: Műszaki hőtan J 14-1518, Tankönyvkiadó  **Ajánlott irodalom:** Beke György szerk.: Hűtőipari kézikönyv 1. – 2. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2002 ISBN 963 9358 70 3  Dr. Komondy Zoltán - Halász László: Hűtőgépek Tankönyvkiadó, Budapest, 1967  Dr. Láng Lajos - Dr. Jakab Zoltán: Hűtéstechnika Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984 ISBN 963 10 5165 X  Dr. Menyhárt József: Légtechnikai rendszerek Tankönyvkiadó, Budapest, 1990 ISBN 963 18 2594 9  Dr. Zsebik Albin: Épületgépészeti energetika IV. Oktatási segédanyag, Budapest 2002 | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Gépelemek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEGET202-B  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szente József | |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEGET002-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A tantárgy keretében bemutatjuk a legfontosabb gépszerkezeti elemeket, azok működését, a gépelemeket érő hatásokat és az azokból származó károsodási jelenségeket. Ismertetjük az egyes gépelemek legfontosabb tervezési kérdéseit, konstrukciós kialakításukat, méretezési módszereiket. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** 1. Méretezési alapok. Biztonsági tényező. Méretezési módszerek.  2. Csavarmenet alkalmazásai. Kötő- és mozgatócsavarok.  3. Nyomatékkötések. Nem oldható kötések.  4. Tengelyek feladata, méretezése.  5. Tengelykapcsolók feladata, osztályozása, kiválasztása.  6. Siklócsapágyak tervezése.  7. Gördülőcsapágyazások tervezése.  8. Tömítések típusai, kiválasztásuk.  9. Rugók tervezése.  10. Szíjhajtások. Ékszíjhajtások.  11. Fogasszíjhajtások. Lánchajtások.  12. Dörzshajtások. Fékek.  13. Fogaskerékhajtások osztályozása. Hengeres fogaskerekek geometriai méretezése.  14. Fogaskerekek szilárdsági méretezése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** A félév során egy rekonstrukciós rajzfeladatot és négy önálló tervezési feladatot kell megoldani, a számításokat jegyzőkönyv formájában elkészíteni. A feladatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.  **Értékelése:** Az aláírás megszerzéséhez valamennyi feladatnak legalább elégséges szintűnek kell lennie. Az évközi teljesítményt a feladatokra adott osztályzatok kerekített átlagával, 1/3 arányban beszámítjuk a vizsgajegybe. A beszámításhoz a vizsga eredményének önmagában legalább elégségesnek kell lennie. | |
| **Kötelező irodalom:** 1. Döbröczöni Á.: Gépszerkezettan I. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999. 2. Szendrő P. (szerk.): Gépelemek. Mezőgazda, 2007.  3. Wittel, H. - Muhs, D. - Jannasch, D. - Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente. Vieweg+Tauber, Wiesbaden, 2009. ISBN 978-3-8348-0689-5  **Ajánlott irodalom:** 1. Terplán Z.: Gépelemek I. Tankönyvkiadó, Bp., 1979.  2. Terplán Z.: Gépelemek II. Tankönyvkiadó, Bp., 1985.  3. Juvinall, R. C. – Marshek, K. M.: Fundamentals of Machine Component Design. 3rd edition. John Wiley & Sons, New York, 2000. ISBN 0-471-24448-1. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Elektrotechnika-elektronika** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEVEE050-B  **Tárgyfelelős intézet:** VMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Radács László | |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEFIT021-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Megismertetni a villamos áramkörszámítás alapfogalmait, módszereit: egyenáramú, váltakozó áramú, háromfázisú gerjesztésű hálózatok esetén. A villamos energiaellátás és felhasználás eszközeinek és azok tulajdonságainak a megismertetése, biztonságos használatuk. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Elektrotechnikai alapfogalmak. Villamos hálózatok elemei, részei, megoldhatósága. Egyen- és váltakozó áramú hálózatok számítása, hálózatszámítási módszerek bemutatása. Váltakozó áramú teljesítmények számítása és mérése. Háromfázisú rendszerek. Szimmetrikus generátorról táplált szimmetrikus és aszimmetrikus fogyasztók. Háromfázisú teljesítmények. A transzformátor felépítése, működési elv, áramköri modell, üzemi tulajdonságok, hatásfok. Transzformátorok párhuzamos kapcsolása. Különleges transzformátorok. Egyen- és váltakozó áramú motorok és generátorok: felépítés, működési elv, tulajdonságok, jelleggörbék, teljesítmény viszonyok. A teljesítményelektronika félvezető elemei: dióda, tirisztorok, tranzisztorok. Egyenirányítók, inverterek, egyen- és váltakozó áramú szaggató kapcsolások különféle terhelésekkel. Frekvenciaváltók. Érintésvédelmi alapfogalmak, módszerek, készülékek érintésvédelmi osztályai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** A félév során 1 db zárthelyi dolgozatot kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 80 perc, összpontszáma 40. Aláírás minimum szint 16 pont.  **Értékelése:** Vizsga két lépcsős írásbeli . Első rész az elégséges minimum felkészültséget vizsgáló írásbeli vizsga, ahol a megfelelt (egyben legalább elégséges) szint 20 kérdésből 70 % teljesítése. Sikeres minimum vizsga után az elégésége től magsabb jegyért további írásbeli vizsga tehető. Értékelés: 40 pontból 16-tól közepes, 24-től jó és 32től- jeles. | |
| **Kötelező irodalom:** Uray–Szabó: Elektrotechnika (Tankönyv)  Dr. Tevanné Szabó Júlia: Feladatgyűjtemény I. Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest  **Ajánlott irodalom:** Csáki-Ganszky-Ipsits-Marti: Teljesítményelektronika (Tankönyv)  Fraser,Milne: Integrated Electrical and Electronic Engineering for Mechanical Engineers,  McGraw-Hill Publ. 1994. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Energetikai rendszerek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT341-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Bolló Betti | |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** MAKETT 243B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** 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. | |
| **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:** 1db zárthelyi dolgozat  **Értékelése:** aláírás: zárthelyi dolgozat min 40% (vizsgaidőszakban 50%)  vizsga: félév anyagát lefedő kérdések alapján  A zárthelyik összpontszáma: 100 pont.  Osztályozás:  0-39% elégtelen;  40-54% elégséges;  55-69% közepes;  70-84% jó;  85-100% jeles | |
| **Kötelező irodalom:** Dr. Szabó Szilárd: Erő- és munkagépek. Elektronikus előadásvázlat eltölthető: www.aht.uni-miskolc.hu  Dr. Szabó Szilárd: Áramlástechnikai gépek példatár, Kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991, J14-1729  Büki, G.: Energetika, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.  Büki, G.: Energiatermelés és atomtechnika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1988.  Vajda, Gy.: Kozkázat és biztonság, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1998.  **Ajánlott irodalom:** Dr. Czibere Tibor: Áramlástechnikai gépek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986. J14-500  Dr. Nyíri András: Erő- és munkagépek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995.  Dr. Nyíri András: Erő- és munkagépek II., Miskolci Egyetemi Kiadó, 1996.  Karassik, I.J., McGuire, T.: Centrifugal Pumps. Second Edition Interna-tional Thomson Publishing, 1996.  R.I. Lewis: Turbomachinery performance analysis, John Wiley & Sons Inc., New York, 1996.  Barótfi, I.: Energiafelhasználói kézikönyv, Környezet-technika Szolgáltató Kft., 1993.  Woperáné, S. Á., Sevcsik, M.: Energiagazdálkodás példatár, Miskolci Egyetem Sokszorosító Üzeme, 1999. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Vállalatgazdaságtan** | **Tantárgy Neptun kódja:** GTGVG602BMM-B  **Tárgyfelelős intézet:** GTK-GTI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Illés Mária | |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A tárgy célkitűzése kettős: 1. Ismeretközvetítés, mely a vállalat mibenlétének, fejlődésének, kapcsolatrendszerének, a környezettel való kölcsönhatásainak, továbbá a vállalati gazdálkodás folyamatának, fő összefüggéseinek és sajátosságainak megismertetésére irányul. 2. Készségfejlesztés, mely a vállalati gazdálkodás összefüggés-rendszerének átlátására, valamint a gazdasági szövegek megértésére és helyes értelmezésére irányul. Összességében a hallgató átfogó és stabil gazdálkodási alapismeretekre tesz szert. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A vállalat fogalma, funkciói és céljai. Cél és érdek. A profitmaximálási cél mibenléte és érvényesülésének kérdései. A vállalati környezet és fő összetevői. Piaci környezet. A vállalatok típusai, fejlődési tendenciái, sokszínű kapcsolatai. A vállalati gazdálkodás folyamata. Naturáliák és értékben kifejezett mutatószámok. Az üzemi körfolyamat. Tőke, tőkestruktúra, forgási sebesség. A termelés elsődleges erőforrás-igénye és tőkeszükséglete. A kiadás és a költség fogalmi elhatárolása. A költségek képződése. Költségfüggvények. Termékköltségek. Árak. Fedezetszámítás. A kritikus termelési volumen becslése egytermékes modellben. Nyereség, jövedelmezőség, gazdaságosság. A vállalati gazdálkodás funkcionális részterületei. Általános áttekintő és problémafeltáró módszerek. A vállalat versenyképessége. Mérési lehetőségek. A vállalat saját céljaira készülő versenyképességi vizsgálat Külső szempontok szerinti elemzések. A vállalati gazdálkodás ágazati sajátosságai. A termelés ágazati sajátosságainak oksági háttere. Feldolgozóipar. Kereskedelem. Mezőgazdaság (növénytermesztés, állattenyésztés). Építőipar. Stratégia és tervezés. A vállalati stratégia fő kérdései. Tervezés, tervek. Üzleti terv. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az aláírás megszerzése: Részt kell venni az előadásokon, melyek az élőszó erejével segítik az alapvető tudnivalók megértését, továbbá felkészülten kell megjelenni a gyakorlati foglalkozásokon. A gyakorlati foglalkozások többsége egy 10 perces röpdolgozat.  **Értékelése:** Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:  A tantárgy írásbeli kollokviummal zárul. A kollokviumi dolgozat 1 órás. Két részből tevődik össze. Egyik része un. igaz-hamis állításokból, másik része példákból áll. 20 állításról egyenként kell megállapítani hogy az igaz, vagy hamis. Magyarázat nem tartozik a feladathoz. 12 helyes válaszhoz nulla pont tartozik. E felett minden jó válasz 10 pontot ér, ez alatt minden hiányzó helyes válasz 10 ponttal csökkenti a példamegoldásban elért pontszámot. (Csak a helyes válaszok számítanak. A hibás és a hiányzó válaszok azonos elbírálás alá esnek.) Az öt példa mindegyikének a helyes megoldása 20 pontot ér. (Részpontokat is lehet szerezni, a megoldás szintjétől függően 5, 10 és 15 pontot.) Az elérhető maximális pontszám 180 (8×10 + 5×20 = 180). Az írásbeli rész elfogadáshoz legalább 90 pont teljesítése szükséges. | |
| **Kötelező irodalom:** 1. Illés Mária: Vállalati gazdaságtan I. rész. Elektronikus tananyag. Miskolci Egyetem 2014.  2. Illés Mária: Vállalati gazdaságtan fejezetek. Kézirat. 2011. A kijelölt fejezetek fénymásolhatók.  **Ajánlott irodalom:** 1. Illés Mária: Vállalkozási ismeretek I. Gazdálkodási ismeretek blokk. „Vállalkozói készségek fejlesztése a középfokú és a felsőoktatásban” Phare HU0105-03-01-0029 pályázati program tananyaga; Miskolci Egyetem 2004.  Chee-Heong Quah and Ong Lin Dar(edit.): Business Dynamics in the 21st Century. Open Access Book. In Tech, 2012. http://www.intechopen.com/books/business-dynamics-in-the-21st-century | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Műszaki mechanika II.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMET005-B  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kerekes István | |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEMET004-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** 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. | |
| **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:** Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.  **Értékelése:** Vizsga zárthelyi dolgozat alapján, ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel. | |
| **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. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Hőtechnikai gépek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT413-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Tollár Sándor/Dr Tolvaj Béla | |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEAHT312-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** 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. | |
| **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:** Az aláírás feltétele a félév során írandó 2 db zárthelyin elért egyenként legalább 40%-os teljesítmény, a gyakorlakok 70%-án való részvétel.  **Értékelése:** Írásbeli vizsga a félév előadásának és gyakorlatainak anyagából.  Osztályozás:  0-39% elégtelen;  40-54% elégséges;  55-69% közepes;  70-84% jó;  85-100% jeles | |
| **Kötelező irodalom:** Dr.Szabó Szilárd: Erő- és munkagépek. Elektronikus előadásvázlat. (Letölthető a tanszéki honlapról)  **Ajánlott irodalom:** Dr. Vida Gy.: Gőzturbinák, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990  Fülöp, Z.: Kalorikus gépek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Elektrotechnika-elektronika II.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEVEE0039-B  **Tárgyfelelős intézet:** VMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Blága Csaba | |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEVEE050-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Elektronikai alkatrészek és áramkörök alapvető tulajdonságainak megismerése. Megismertetni a speciális villamos gépeket, szervomotorokat és azok villamos hajtását teljesítményelektronikai eszközökkel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Elektronika passzív elemei: ellenállások, kondenzátorok, tekercsek.  Félvezetőelmélet alapjai. Kétrétegű félvezetők, dióda, speciális diódák. Tranzisztorok jellemzői, alapkapcsolások. FET-ek működése, fajtái, kapcsolások. Félvezetők kapcsolóüzemű tulajdonságai. Erősítők, negatív visszacsatolás, teljesítményerősítők. Műveleti erősítők felépítése, paraméterek és alkalmazásuk: invertáló és neminvertáló erősítők, összegző-, kivonó-. Integráló- és deriváló kapcsolások. Műveleti erősítők kapcsoló üzeme, komparátorok, Szűrési alapismeretek, szűrő típusok és tulajdonságaik. Optoelektronika alapjai. Aktív- és passzív fotodetektorok, optoelektronikai adók, optocsatolók, optokapuk. Lézerdióda, LED. Teljesítmény-elektronikai félvezető eszközök jellemzői. Be- és kikapcsolási idők. Diódák párhuzamos és soros kapcsolása. Tirisztor család: SCR, triak, GTO, LTT, SITh, MCT. Tirisztorok kommutációja. Tranzisztor család: Power BJT, MOSFET, IGBT felépítése, működése és jellemzői. Bázisvezérlések, Totem-Pole. Teljesítménymodulok felépítése, technológiája, alkalmazása. AC/AC átalakítók: fázishasítás, hullámcsomag, szaggatás. DC/DC átalakítók: PWM, PFM. H-híd. Jelkövető-szabályozás. Áramvektor-szabályozás. Villamos hajtások. Egyenáramú gépek. PM szervomotorok. AC szervomotorok. Inverter, frekvenciaváltók, U/f vezérlés. Léptetőmotorok és alkalmazásaik. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** A félév során 2 zárthelyi dolgozatot kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 50 perc. Megfelelt szint: a pontok 40%-a+1 pont.  **Értékelése:** 40%+1 pont-tól: aláírás és 2,  60%-tól 3, 77%-tól 4, 90%-tól 5 | |
| **Kötelező irodalom:** Dr. Blága Csaba, Teljesítményelektronika, online előadás vázlat  Dr. Mádai Ferenc, Szervomotorok, online oktatási segédlet  **Ajánlott irodalom:** Tietze-Schenk: Analóg és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó 2000.  K. Heumann, A telejsítményelektronika alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.  Muhammad H. Rashid, Power Electronics, Pretince-Hall International, Inc., 1993.Ferenczi Ödön, Teljesítményszabályozó áramkörök,Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.  Dr. Rajki Imre, Törpe és automatikai villamos gépek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990.  Helmut Moczala, Törpe villamos motorok és alkalmazásaik, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: CAD alapjai** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAGT121-B  **Tárgyfelelős intézet:** AGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Juhász Imre | |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEAGT101-B |
| **Óraszám/hét:** 1ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A tárgy célja a CAD rendszerek geometriai és részben grafikai hátterének, valamint az alkalmazott alapvető test és felületmodellezési módszerek, megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A CAD rendszerekkel kapcsolatos alapfogalmak. A CAD rendszerek felépítése, hardver- és szoftverkomponensei, alapfunkciói. Számítógépes rajzolórendszerek. Geometriai modellező rendszerek. Drótváz-, felület- és testmodellek. Modellek szemléltetése, láthatósági algoritmusok, megvilágítás, árnyalás, fotorealisztikus megjelenítés. Alaksajátosság alapú és parametrikus tervezőrendszerek. Gyors prototípus előállítási módszerek. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** 1 db zárthelyi dolgozat, 1db ellenőrző rajzfeladat  **Értékelése:** A zárthelyi dolgozat elégséges osztályzatához az elérhető teljesítmény 50%-a szükséges, a többi osztályzat megoszlása közelítőleg lineáris. Az ellenőrző feladat jeles ha hibátlan, és eszétikailag is megfelelő, elégtelen ha a feladatban szereplőalaksajátosságok 50%-ánál több hiányzik. A többi osztályzat eloszlása a rajz elkészültségi fokától függően lineáris A gyakorlati jegy a zárthelyi dolgozat és az ellenőrző rajzfeladatra kapott osztályzat átlaga. | |
| **Kötelező irodalom:** • Horváth Imre - Juhász Imre: Számítógéppel segített gépészeti tervezés 1., Műszaki Könyvkiadó, 1996.  • Lee, Kunwoo: Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Addison-Wesley 1999.  • Creo Parametric Primer, http://www.ptc.com/company/community/schools/creo.htm#creo-parametric  **Ajánlott irodalom:** • Lajos Sándor: 3D-s modellek, elektronikus példatár.  • Juhász Imre, Lajos Sándor: Számítógépi grafika, http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/TISZK/Szamitogepi\_grafika.php  • Creo Parametric 2.0 - Advanced Primer, http://www.ptc.com/company/community/schools/creo.htm#creo-parametric | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Erőművek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT442-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Bencs Péter/Dr Tolvaj Béla | |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEAHT312-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Hő- és villamos-energiatermelés elméleti alapjainak, valamint az erőművek kialakításának megismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A kémiai energia, nukleáris energia illetve a megújuló energiaforrások átalakítása villamos energiává. Technikai körfolyamatok. Gőzkörfolyamat, gázkörfolyamat, kombinált körfolyamat, kapcsolt energiatermelés. Gőzerőművek típusai. A fosszilis tüzelőanyaggal működő erőművek. Kazán, gőzturbina, kondenzátor, tápszivattyú. Gázturbinás erőművek, a kombinált erőművek típusai. Megújuló energiaforrások erőművi alkalmazása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az előadás időpontjában írandó 50 pontos zárthelyiből legalább 20 pont megszerzése.  A félév során írandó zárthelyi időtartama: 45 perc. A zárthelyiben, a félév során megoldott számpéldákhoz hasonló feladatok szerepelnek.  A félév során beadandó házi felada  **Értékelése:** A vizsga írásbeli, időtartama: 50 perc. A vizsgazárthelyi összpontszáma: 50 pont.  Osztályozás:  0-39% elégtelen;  40-54% elégséges;  55-69% közepes;  70-84% jó;  85-100% jeles Avizsgazárthelyi az előadott anyag egészét átfogó definíciókat, ábrázolásokat, hosszabb-rövidebb levezetéseket tartalmaz (tehát nem tételek szerepelnek benne). | |
| **Kötelező irodalom:** Büki, G.: Erőművek, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2004.  Lévai, A.: Hőerőművek I., Nehézipari Könyv- és Folyóirat Terjesztő Vállalat, Budapest, 1954.  Lévai, A.: Hőerőművek II., Nehézipari Könyv- és Folyóirat Terjesztő Vállalat, Budapest, 1954.  **Ajánlott irodalom:** Reményi, K.: Industrial Firing, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987.  Menyhárt, J.: Az épületgépészet kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Belsőégésű motorok I.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT451-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Tollár Sándor/Dr Tolvaj Béla | |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEAHT312-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A belsőégésü motorok alapvető bemutatása, szerkezeti felépítése, működési elve, üzeme. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Belsőégésű motorok fejlődéstörténete, alapfogalmai. A Belsőégésű motorok szerkezeti felépítése, működési elve. Otto és Diesel motorok. Elméleti és valóságos munkafolyamatok. Nyomaték és teljesítmény származtatása. Feltöltött motorok. Két és négyütemű motorok, forgódugattyús motor. Motorok kenése. Motorok környezetvédelmi szempontjai, emissziócsökkentő technikák. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az aláírás feltétele a félév során írandó zárthelyin elért legalább 40%-os teljesítmény, a félév során tartott laborgyakorlatokon való maradéktalan részvétel, az évközi feladat határidőre való elkészítése legalább megfelelő szinten.  **Értékelése:** A gyakorlati jegyet a zárthelyi eredménye adja, melyet a beadott évkozi feladat legfeljebb egy jeggyel módosíthat mindkét irányba. A zárthelyi összpontszáma: 100 pont.  Osztályozás:  0-39% elégtelen;  40-54% elégséges;  55-69% közepes;  70-84% jó;  85-100% jeles | |
| **Kötelező irodalom:** Dezsényi György, Emőd István, Finichiu Liviu: Belsőégésű motorok tervezése és vizsgálata, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992  Kalmár István, Stukovszky Zsolt: Belsőégésű motorok folyamatai, Műegyetemi Kiadó, 1998  **Ajánlott irodalom:** Tolvaj Béla: Belsőégésű motorok, Kézirat, Miskolc, 2002  Fülöp Zoltán, Belsőégésű motorok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Forgácsolás** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEGTT102-B  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kundrák János | |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEGTT100-B vagy GEMTT032-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A tantárgy célja hogy a hallgatók elsajátítsák a forgácsoláselmélet alapjait és megismerjék a jellegzetes felületek megmunkálásának eljárásait. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Forgácsoló rendszermodellek. A forgácsoló rendszerben létrejött alakváltozások, feszültségek, termikus és tribológiai jelenségek. A forgácsolás hatása a szerszámra és a munkadarabra. Anyagok forgácsolhatósága és annak befolyásolása. A forgácsoló megmunkálások pontossága és gazdaságossága. A technológiai adatok optimálása. Jellegzetes felületek megmunkálása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** 1 db zárthelyi dolgozat  **Értékelése:** 1-től 5-ig terjedő osztályzat, a félévközi teljesítmény 1/3 arányban beszámít a vizsgajegybe. | |
| **Kötelező irodalom:** 1. Dudás I.: Gépgyártástechnológia I. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.  2. Dudás I.: Gépgyártástechnológia II., Forgácselmélet, technológiai tervezés alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó , 2001.  3. Fridrik, L.: Forgácsolás I. (Forgácsoláselmélet) Egyetemi Kiadó, 1992.  **Ajánlott irodalom:** 1. Dudás I.: Gépgyártástechnológia III., Megmunkáló eljárások és szerszámaik., Fogazott alkatrészek gyártása és szerszámaik., Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003.  2. Bali J.: Forgácsolás. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.  3. David Dornfeld, Dae-Eun Lee: Precision Manufacturing, Springer, 2008, p775  4. Milton C. Shaw: Metal Cutting Principles, Oxford University Press, 2005, p649 | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Vezetés-szervezés** | **Tantárgy Neptun kódja:** GTVVE6001B-B  **Tárgyfelelős intézet:** GTVVE |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Balaton Károly | |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 0 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A vezetés fogalmi, azon belül a személyiség szerepének kiemelése. A négy nagy vezetéselméleti iskola áttekintése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Társasági működés alapgondolata. Megbízó- Ügynök elmélet. Vezetéselmélet. Vezetés-fogalma. Vezetési – szervezési iskolák áttekintése. Tulajdonság elmélet. Informális vezető fogalma. Személyiség elméletek. Típus elméletek. Lewin, Likert osztályozása. Kontingencia elmélet Ohió modell, Fidler modell. Integrált kontingencia elmélet. Feladatelemzés, érzelmi távolság fogalma. és problémája. Típus elmélet Maccoby rendszerzése Lebel osztályozása. Konzisztencia kapcsolatok Lebel osztályozásában Burns alapértelmezése. Emerson hatalom felfogása. Burns osztályozása, átalakító diktátor hagyományos és újszerű értelmezése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** két zárthelyi dolgozat  **Értékelése:** A két sikeres zárthelyi dolgozatból kapott pontok alapján kapják meg a gyakorlati jegyet. Zárthelyi dolgozatok max 50-50 pont;  Végső eredmény: 89-100 jeles (5), 76-88 jó (4), 63-75 közepes (3), 50-62 elégeséges (2), 0-49 elégtelen (1) | |
| **Kötelező irodalom:** Dobák Miklós – Antal Zsuzsanna: Vezetés és szervezés. Szervezetek kialakítása és működtetése, AULA Kiadó 2010.  Hersey – Blanchard – Johnson: Management of organizational behavior. Prentice Hall, 2007  Szintay I.: Vezetéselmélet. Bíbor Kiadó, Miskolc  **Ajánlott irodalom:** Padaki V. – Vaz M.: Management Development in Non-Profit Organizations. Sage Publications India Pvt Ltd 2005.  Veresné Somosi M.: Vállakozásszervezés. „Vállalkozói készségek fejleszése a középfokú és felsőoktatásban” Phare HU0105-03-01-0029. Vállalkozoási ismeretek II. Miskolc, 2004.  Antal-Mokos Z. – Balaton K. – Drótos Gy. – Tari E.: Stratégia és szervezet. KJK. 1997. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Áramlástechnikai gépek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT522-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr Szabó Szilárd | |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEAHT321-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Az alapvető dugattyús és turbógépek szerkezetének, üzemmi jellemzőinek felhasználásának és szabályozásának megismertetése. | |
| **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 nyomatékváltó 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:** aláírás, 1 db zárthelyi  **Értékelése:** félévközi zárthelyi min 40%, vizsga: 10db minimumtesztkérdésből minimum 8 helyes, ezt követően tételsorból vizsgakérdések húzása, szóbeli vizsga | |
| **Kötelező irodalom:** Dr.Szabó Szilárd: Erő- és munkagépek. Elektronikus előadásvázlat. (Letölthető a tanszéki honlapról)  Dr.Szabó Szilárd: Áramlástechnikai gépek példatár, Kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991, J14-1729  Dr. Czibere Tibor: Áramlástechnikai gépek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986. J14-500  **Ajánlott irodalom:** Dr. Nyíri András: Erő- és munkagépek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995.  Dr. Nyíri András: Erő- és munkagépek II., Miskolci Egyetemi Kiadó, 1996.  Karassik, I.J., McGuire, T.: Centrifugal Pumps. Second Edition Interna-tional Thomson Publishing, 1996.  R.I. Lewis: Turbomachinery performance analysis, John Wiley & Sons Inc., New York, 1996. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Megújuló energiaforrások** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT544-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr Szabó Szilárd | |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEAHT442-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A jellegzetes megújuló energiaforrások hasznosítási lehetőségének bemutatása, a főbb özemi jellemzők megismertetése, szerkezeti megoldások ismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A hagyományos és a mai ökológiai rendszer és sajátosságaik. 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 síkkolektorok. Vákuumos és vákuumcsöves napkollektorok. Napkollektorok hatásfoka, 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 Vízenergia 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:** aláírás, 1 db zárthelyi  **Értékelése:** félévközi zárthelyi min 40%, vizsga: írásbeli vizsga tételsorból választott kérdések alapján, minimum 40% elérése szükséges.  Osztályozás:  0-39% elégtelen;  40-54% elégséges;  55-69% közepes;  70-84% jó;  85-100% jeles | |
| **Kötelező irodalom:** Dr.Szabó Szilárd: Megújuló energiaforrások. Elektronikus előadásvázlat.  Juhász Árpád, Láng István, Nagy Zoltán, Dobi Ildikó, Szépszó Gabriella, Horányi András, Blaskovics Gyula, Mika János: Megújuló energiák, Sprinter Könyvkiadó  A megújuló energiaforrások kézikönyve, Környezettudományi Központ, 2012  **Ajánlott irodalom:** SØRENSEN, BENT: Renewable Energy Its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects, Elsevier, New York, 2004. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Villamos gépek és hajtások** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEVEE041-B  **Tárgyfelelős intézet:** VMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Blága Csaba | |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEVEE050-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Megismertetni a villamos gépeket, mint energia átalakítókat. Bemutatni a négy alapgép szabályozott működését, energia modelljét. Ismertetni a villamos hajtások kinetikáját. Megismertetni az egyenáramú és a váltakozó áramú szabályozott hajtásokat, a fordulatszám szabályozást alárendelt áramszabályozással és pozíciószabályozással. Bemutatni az energia szabályozott hajtásokat. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A villamos gépek, mint energia átalakítók. A transzformátorok szerkezeti felépítése, működése, szabályozott energiaátvitele, helyettesítő kapcsolási vázlata. A transzformátorok üzemállapotai, drop, háromfázisú kapcsolások, hatásfok, energia modell. Az egyenáramú gépek szerkezeti felépítése, indukált feszültsége, nyomatéka, helyettesítő kapcsolási vázlata. A külső-, soros-, vegyes-gerjesztésű és állandó mágneses egyenáramú gépek, az áram kommutáció és az egyszerűsített energia modell. A szinkron gépek működési elve, szerkezeti felépítése, szabályozott energiaátvitele, nyomatéka, helyettesítő vázlata, vektorábrái, energia modellje. A háromfázisú gépek eredő mezőjének leírása térvektorokkal. A térvektorok oszcillografálása. Az aszinkron gépek szerkezeti vázlata, működési elve, helyettesítő kapcsolása, áram-munkadiagramja, teljesítményei, veszteségei, nyomatéka. A hajtásoknál alkalmazott helyettesítő kapcsolás és az egyszerűsített energia modell.  A villamos hajtások kinetikája. Nyomatékok és tömegek átszámítása közös tengelyre. A villamos hajtások mozgásegyenlete. A hajtás stabilitásának feltétele. A terhelő nyomatékok osztályozása. Villamos motorok melegedési és hűlési folyamatai.  Egyenáramú hajtások. Armatúrakör feszültségegyenlete. Az állandó fluxusú hajtás blokkvázlata. Az áramirányítós egyenáramú hajtások. Fordulatszám szabályozás alárendelt áramszabályozással. Pozíciószabályozás.  Váltakozó áramú hajtások. Az áram inverteres négynegyedes hajtás blokksémája, a működés fojtóval, fojtó nélkül és az egyenáramú körben lévő szaggatóval. Az áram inverteres frekvenciaváltós aszinkron motorhajtás eredő áram és feszültség mezője. Szabályozási stratégiák. Feszültség inverterről táplált aszinkron motoros hajtások. A váltóirányító működése, az eredő feszültség és fluxus mező. Az egyszerű és az ISZM inverter. A konstans U/f hajtások. Feszültség és áram kényszer esetén a nyomaték fordulatszám illetve rotor frekvencia alakulása. Az energia szabályozott frekvenciaváltós indukciós motorhajtások. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** A félév során az aláírás teljesítésének feltétele egy dolgozatnak elégséges szintű teljesítése és a bemutató mérésen való részvétel. A dolgozat időtartama 50 perc. Az aláírás megadásának feltétele: 40%+1 pont.  **Értékelése:** A vizsga letételének módja szóbeli, az előre kiadott vizsgakérdések alapján. Két kérdés elégéséges szintű kidolgozása szükséges az eredményes vizsgához. | |
| **Kötelező irodalom:** Dr. Fekete G: Villamos gépek és hajtások, kézzel írott jegyzet, óra vázlat.  Farkas András – Gemeter Jenő – dr. Nagy Lóránt, Villamos gépek, Budapest 1996.  **Ajánlott irodalom:** Bederke – Ptassek – Rothenbach – Vaske, Villamos hajtások és vezérlések, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973.  Dr. Halász Sándor, Automatizált villamos hajtások I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.  Halász Sándor – Hunyár Mátyás – Schmidt István, Automatizált villamos hajtások II., Műegyetemi Kiadó, 1998.  Dr. Retter Gyula, Villamosenergia-átalakítók, Budapest, 1986.  Rácz – Csörgits – Halász – Hunyár – Lázár – Schmidt, Villamos hajtások, Tankönyvkiadó, Budapest, 1974. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Közgazdaságtan alapjai** | **Tantárgy Neptun kódja:** GTGKG600-GB  **Tárgyfelelős intézet:** GTK-GEI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Karajz Sándor | |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 1ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A gazdasági folyamatok megismertetése, az alapvető makrogazdasági mutatók bemutatása. A makroszintű szereplők és piacok értelmezése és kapcsolataik vizsgálata. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A makroökonómia alapkérdései, a makroszintű jövedelem mérése  Gazdasági körforgás  A gazdasági növekedés  Az árupiac és az IS görbe  A pénzpiac és az LM görbe  Az IS-LM rendszer  Gazdasági ingadozások értelmezése az IS-LM modellben  Munkapiac, munkanélküliség  Makrogazdasági kereslet  Makrogazdasági kínálat és makrogazdasági egyensúly  Infláció  Phillips-görbe: az infláció és munkanélküliség kapcsolata  A nyitott makrogazdaság összefüggései. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Félévközi számonkérés módja: lehetőség van 2db írásbeli zárhelyi dolgozat megírására évközben. Illetve írás vizsgalehetőségek a vizsgaidőszakban.  **Értékelése:** Írásbeli vizsga, ötfokozatú (1-5):  jeles (22-24); jó (19-21); közepes (16-18); elégséges (12-15); elégtelen (0-11) | |
| **Kötelező irodalom:** Szilágyi Dezsőné dr. szerk.: Közgazdaságtan alapja II. Bevezetés a makroökonómiába (oktatási segédlet), 2013  **Ajánlott irodalom:** 1) Misz József: Bevezetés a makroökonómiába, LSI Oktatóközpont, 1999  2) Meyer Dietmar – Solt Katalin: Makroökonómia, Aula, 1999.  3) Mankiw, Gregory N: Makroökonómia, Osiris, 2005.  4) Hall-Taylor: Makroökonómia, KJK, 2003  5) Samuelson-Nordhaus: Közgazdaságtan, Akadémiai Kiadó, 2009 | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Idegen nyelv 1.** | **Tantárgy Neptun kódja:** MEIOKGEB1  **Tárgyfelelős intézet:** |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: | |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** | |
| **Félévközi számonkérés módja:**  **Értékelése:** | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Automatika** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEVAU140-B  **Tárgyfelelős intézet:** VMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Gárdus Zoltán | |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A kombinációs és a szekvenciális logikai hálózatok leírási, tervezési és kialakítási kérdéseinek megismerése. Szabályozáselméleti alapismeretek, átviteli tagok bemutatása, vizsgálatuk. A DCS és a SCADA HMI irányítástechnikai rendszerek rövid áttekintése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Bevezetés az önműködő irányítás tárgykörébe, vezérlés-szabályozás, hatásláncaik. A logikai tervezés alapjai, logikai változók, az egy-és kétváltozós logikai függvények. Többváltozós logikai függvények megadási módjai. A logikai függvények egyszerűsítése (minimalizálása) algebrai és grafikus úton. A logikai függvények realizálása NAND/NAND, NOR/NOR és érintkezős hálózatokkal. Kombinációs típusú hálózatok tervezése, kódolási alapfogalmak, alapkódok ismertetése. Szekvenciális típusú hálózatok ismertetése, tárolóelemek (RS, JK, D, T, Master-Slave). Shift regiszterek, aszinkron és szinkronszámlálók. Aszinkron szekvenciális hálózatok tervezésének strukturális kérdései és néhány feladat megoldása. Az egyszerű egyhurkos szabályozási kör felépítése. Átviteli alaptagok (P0, P1, P2, I0, I1 D0, D1 és holtidős) ismertetése. Differenciál egyenletek, Laplace és inverz Laplace-transzformáció, átviteli, átmeneti és súlyfüggvények, valamint Bode és a NYQUIST diagramok bemutatása. Átviteli tagok kapcsolástechnikája (soros, párhuzamos és negatív/pozitív visszacsatolások). Egyszerű szabályozási körök vizsgálata, stabilitás fogalma, stabilitási kritériumok és minőségi jellemzők az idő és a frekvenciatartományban. Több hurkos szabályozási körök. A P, PI, PD és PID kompenzációk. Szabályozók behangolása, PID paraméterek beállítása különböző módszerek alapján. Programozható vezérlők PV-k, valamint PLC-k felépítése, programozása, utasításlistás és létradiagramos módszerekkel. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az előadások 70 %-ának látogatottsága és a gyakorlatokon való aktív részvétel  **Értékelése:** A kollokviumon 50 %-tól elégséges szint. | |
| **Kötelező irodalom:** 1. Gárdus Zoltán: Digitális rendszerek szimulációja, BÍBOR KIADÓ, 2009, 2. Gárdus Zoltán: Digitális kapuáramkörök szimulációja, BÍBOR KIADÓ, 2010, 3. Gárdus Zoltán: Hőkezelő harangkemencék falazatkorszerűsítése, Ph. D. értekezés, 2002  **Ajánlott irodalom:** 1. Bánhídi, Oláh, Gyuricza, Kiss, Rátkai, Szecső: Automatika mérnököknek, Tankönyvkiadó, 1992. Ajtonyi István: Automatizálási és kommunikációs rendszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003.  2. Raymond G. Jackuot: Modern digital control systems, University of Wyoming Laramie, Wyoming, MARCEL DEKKER, INC. New York and Basel, 1981. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Villamos energetika és biztonságtechnika** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEVEE511-B  **Tárgyfelelős intézet:** VMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Tóth Lajos | |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** GEVEE050-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Megismerni a villamos energetika legfontosabb alapfogalmait és összefüggéseit különös tekintettel a villamosenergia-termelésre, villamos átviteli rendszerekre, a rendszereket alkotó elemekre. Megismerni a transzformátorok, aszinkron gépek, szinkron gépek, továbbá egyenáramú motorok működését és a szorosan kapcsolódó segédrendszereket.  Megismerni a villamos energia alkalmazásának veszélyeit, a vonatkozó szabványi előírásokat és a védekezés módjait, lehetőségeit. Jártasságot szerezni a földelések mérésében és számításában. Megismerni az érintésvédelmi alapfogalmakat és különböző érintésvédelmi módokat, lehetőségeket. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Villamos energetikai alapfogalmak és működési elvek megismerése:   Energiahordozók csoportosítása. Villamosenergia-termelés, erőművek osztályozása a felhasznált tüzelő anyagok alapján.  Villamosenergia-hálózatok fajtái, feszültség szintek, villamos alállomások készülékei és védelmek kialakítása.  Transzformátor felépítése, működése, villamos áramköri modellje; feszültség-, áram-, teljesítmény- és impedancia viszonyai; üzemállapotai és hatásfoka. Háromfázisú transzformátorok kapcsolása és párhuzamos üzeme. Különleges transzformátorok felépítése és működése; mérőváltók felépítése és működése.  Aszinkron gép felépítése, működése és villamos áramköri modellje és üzeme.   Szinkrongép felépítése, működése, villamos áramköri modellje és üzeme.  Egyenáramú gépek felépítése, működése és gerjesztési módjai. Villamos biztonságtechnikai fogalmak és működési elvek megismerése:  A villamos áram élettani hatása. Elsősegélynyújtás villamos baleset esetén.  Üzemek villamos energiaellátása. Az energiaellátás főbb készülékei.  A villamos energia alkalmazásának veszélyei. Vonatkozó szabványok.  Földelés, földelők számítása és a fajlagos talajellenállás meghatározása. A földelés és a talajellenállás mérése.  Legfeljebb 1000 V feszültségű erősáramú villamos berendezések létesítése. Villamos gyártmányok védettsége, érintésvédelmi osztályok.  Védekezés a közvetett áramütés ellen. Érintésvédelmi alapfogalmak.  TN-rendszer alkalmazása és problémái. TT- és IT-rendszer alkalmazása.  Kikapcsoló szervek működése. Védővezető nélküli érintésvédelmi módok alkalmazása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** A félév során kiírt gyakorlati mérés sikeres teljesítése. Továbbá, az aláírás feltétele a félév végén megírandó, a teljes félév anyagát magában foglaló zárthelyi dolgozat sikeres teljesítése. Megfelelt szint: min. 40%, időtartama: 60-100 perc.  **Értékelése:** Aláírás megszerzésének feltétele 30 pontos zárthelyi megírása. A zárthelyi minimuma 12 pont. Aki a pótzárthelyin sem éri el a megfelelő szintet, annak aláírása meg lesz tagadva.  Az aláíráspótló zárthelyi összpontszáma 30 pont, a megfelelő szint minimuma 12 pont.  Értékelés: Elégtelen: 0-11 pont, Elégséges: 12-15 pont, Közepes: 16-20 pont, Jó:21-25 pont, Jeles: 26-30 pont | |
| **Kötelező irodalom:**  Dr. Dálnoki Antal: Villamos energetika; Villamos biztonságtechnika. ME jegyzetek. On-line jegyzetek: http://www.uni-miskolc.hu/~elklll  **Ajánlott irodalom:**  Uray Vilmos – Dr. Szabó Szilárd: Elektrotechnika. Tankönyvkiadó, Budapest. 1981.   Dr. Radács László: Elektrotechnika jegyzet. On-line jegyzet: http://www.uni-miskolc.hu/~elkrad   Pálfi Zoltán: Villamos hajtások. Műszaki tankönyvkiadó, Budapest. 1979.   MSZ 1585, 1600, 1610; MSZ EN 2364; MSZ EN 50160 szabványok.   MSZ 2364-4. szabvány (Épületek biztonságos létesítése). | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Idegen nyelv 2.** | **Tantárgy Neptun kódja:** MEIOKGEB2  **Tárgyfelelős intézet:** |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: | |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** | |
| **Félévközi számonkérés módja:**  **Értékelése:** | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Energetikai gazdaságtan** | **Tantárgy Neptun kódja:** GTGVG117GEB-B  **Tárgyfelelős intézet:** GTK-GTI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Kádárné Dr. Horváth Ágnes | |
| **Javasolt félév:** 7 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** 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 energiapiacon lezajlott folyamatokat, tendenciákat, valamint a vállalati erőforrásgazdálkodás fő módszertani kérdéseivel összhangban 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. A felsorolt kompetenciákat számítási példák megoldásával, esettanulmányok feldolgozásával, valamint konkrét vállalati esetek bemutatásával sajátítják el a hallgatók. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Az energia szerepe az emberiség fejlődésében. Energiakorszakok – az átállás társadalmi, gazdasági vonatkozásai. A kereslet és a kínálat egymást generáló hatása. Energiapiaci helyzetkép. A globális energiaválság politikai, gazdasági, társadalmi, környezeti és vállalati kihívásai. Energiapolitikai kezdeményezések. Az EU és Magyarország energiapolitikája. Az energiaszerkezet módosulása. Az energiapiaci liberalizáció megvalósulása, a várt eredmények, kritikai elemzés. Az energiaárak alakulása (olaj, szén, villamos energia, földgáz). A villamos energia és a földgáz végfelhasználói árának összetevői, az egyes árösszetevők aránya a végfelhasználói árakban. Az energia beszerzési lehetőségei, OTC piacok, energiatőzsdék. Az energiafelhasználás és az energiaintenzitás alakulásának elemzése – szektoronkénti összehasonlítás Magyarországon és az EU országaiban. Az energiaintenzív ágazatok beazonosítása. Az energiaköltségek aránya az összes termelési költségeiben. Az energiaárak szerepe egy iparág hazai és nemzetközi versenyképességében. A vállalati szféra energiaracionalizálási lehetőségeinek feltárása. A vállalati energiagazdálkodás feladatai. Energetikai beruházások és értékelésük módszertani sajátosságai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az aláírás és a gyakorlati jegy megszerzése: A félév gyakorlati jeggyel zárul. A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele: a félév végén egy zárhelyi dolgozat megírása, valamint prezentáció és félévközi beadvány készítése csoportmunkában.  **Értékelése:** A projektmunka (beadvány és prezentáció) 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 a gyakorlati jegy megtagadásával jár. A zárthelyi dolgozat 50 %-kal számít bele a gyakorlati jegybe. A sikeres zárthelyi feltétele legalább 25 pont szerzése az elérhető maximális 50 pontból. | |
| **Kötelező irodalom:** 1.) Bihari Péter: Energetikai alapismeretek. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem. Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék, 2012. ; 2.) 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); 3). Kádárné Horváth Ágnes: A kialakuló versenyhelyzet értékelése a liberalizált energiapiacokon. MAGYAR ENERGETIKA XIX:(6.) pp. 38-43. (2012); 4.) dr. Zsebik A.-Falucskai N. J.-Czinege Z. (szerk.): Energiagazdálkodás. Oktatási segédanyag. Kézirat. Budapest, 2003. december  **Ajánlott irodalom:** 1.) Iris Marie Mack: Energy Trading and Risk Management. A Practical Approach to Hedging, Trading and Portfolio Diversification. Wiley (John Wiley and Sons) 2014.; 2.) Joanne Evans – Lester C. Hunt (editors): International Handbook on the Economics of Energy. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, Northampton, MA,USA, 2011; 3.) David Thorpe: Energy Management in Industry: The Earthscan Expert Guide. Routledge, 2014; 4.) Goebel, D. (2007): Betriebliches Energiemanagement. Dissertation. Universität Duisburg-Essen, Essen http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-16926/Endversion%20Dissertation%20Goebel.pdf | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Erőművek szabályozása** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT543-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Specializáción kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Tollár Sándor/Dr Tolvaj Béla | |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEAHT442-B, GEAHT413-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A hőerőművek folyamatainak részletes megismerése. Az erőművi folyamatok szabályozási lehetőségeinek bemutatása, irányítástechnikai, biztonságtechnikai megközelítése. | |
| **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:** Az aláírás és a gyakorlati jegy feltétele a félév során írandó zárthelyin elért legalább 40%-os teljesítmény, az évközi feladat határidőre való elkészítése legalább megfelelő szinten.  **Értékelése:** A gyakorlati jegyet a zárthelyi eredménye adja, melyet a beadott évkozi feladat legfeljebb egy jeggyel módosíthat mindkét irányba.  A zárthelyi összpontszáma: 100 pont.  Osztályozás:  0-39% elégtelen;  40-54% elégséges;  55-69% közepes;  70-84% jó;  85-100% jeles | |
| **Kötelező irodalom:** Büki, G.: Erőművek, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2004.  Czinder Jenő: Erőművek szabályozása. Műegyetemi Kiadó, Budapest 2000. Azonosító  szám: 45058  **Ajánlott irodalom:** | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Belsőégésű motorok II.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT552-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Specializáción kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Tollár Sándor/Dr Tolvaj Béla | |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEAHT451-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A belsőégésű motorok alrendszereinek vizsgálata. Gyakorlatias ismeretanyag átadása a hallgatóknak. Motorok mérése és szimulációja. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A Motorok töltetcsere folyamata. Szívó és feltöltött motorok szívó és kipufogórendszerei. A feltöltés folyamata. Üzemanyag ellátó berendezések, Korszerű befecskendező rendszerek. Motorok vezérlése, szabályozása. Motorok féktermi vizsgálata, mérőrendszerek, mérési ciklusok. A motorok munkafolyamatainak szimulációs modellezése. Megújuló energiaforrások, mint üzemanyagok. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az aláírás feltétele a félév során írandó zárthelyin elért legalább 40%-os teljesítmény, a félév során tartott laborgyakorlatokon való maradéktalan részvétel, az évközi feladat határidőre való elkészítése legalább megfelelő szinten.  **Értékelése:** A gyakorlati jegyet a zárthelyi eredménye adja, melyet a beadott évkozi feladat legfeljebb egy jeggyel módosíthat mindkét irányba.  A zárthelyi összpontszáma: 100 pont.  Osztályozás:  0-39% elégtelen;  40-54% elégséges;  55-69% közepes;  70-84% jó;  85-100% jeles | |
| **Kötelező irodalom:** Dezsényi György, Emőd István, Finichiu Liviu: Belsőégésű motorok tervezése és vizsgálata, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992  Kalmár István, Stukovszky Zsolt: Belsőégésű motorok folyamatai, Műegyetemi Kiadó, 1998  **Ajánlott irodalom:** Tolvaj Béla: Belsőégésű motorok, Kézirat, Miskolc, 2002  Fülöp Zoltán, Belsőégésű motorok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: CFD alapjai** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT553-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Specializáción kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Bolló Betti | |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEAHT321-B, GEAHT 413-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** 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. | |
| **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 programrendszer(ek) (szoftverek) segítségével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Aláírás és gyakorlati jegy. 1db félévközi feladat, 1db zárthelyi dolgozat  **Értékelése:** aláírás: zárthelyi dolgozat min 40% (vizsgaidőszakban 50%)  gyakorlati jegy: félévközi feladat és a zárthelyi dolgozat alapján  A zárthelyi összpontszáma: 100 pont.  Osztályozás:  0-39% elégtelen;  40-54% elégséges;  55-69% közepes;  70-84% jó;  85-100% jeles | |
| **Kötelező irodalom:** Czibere Tibor: Vezetéses hőátvitel I. fejezet - Transzportjelenségek, Miskolci Egyetemi kiadó, 1998. ISBN 9636613117  Galántai Aurél, Jeney András: - Numerikus módszerek - Miskolc 2008, ETO jelzet: 519.6(075.8)  ANSYS, Inc.: ANSYS FLUENT Theory Guide, Southpointe, 275 Technology Drive Canonsburg, PA 15317, ansysinfo@ansys.com  **Ajánlott irodalom:** Frank M. White: Fluid Mechanics, McGraw-Hill International Editions, Mechanical Engineering Series, 1999.  Bradshaw, T. Cebeci, J.H. Whitelow, Engineering Calculation Methods for Turbulent Flow, Academic Press, London, 1981.  J.H. Ferziger, M. Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Atomerőművek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT545-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Specializáción választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr Szabó Szilárd | |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEAHT442-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Az atomenergia hasznosításának, az atomerűművek típusainak, felépítésének, berendezéseinek, gépeinek és ezek üzemeltetésének megismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Tudománytörténeti áttekintés. A Bohr-féle atommodell. Az atommag, az atomok felépítése, radioaktivitás, az atomenergia.  A radioaktív bomlás lehetőségei és a bomlás időbeli lefolyása. Stabilitási görbe. Tömeghiány, kötési energia. Az atomenergia felszabadítás két lehetősége: a fúzió és a fisszió.  A maghasadás folyamata, példák. Hasadó izotópok, tenyészanyagok. Hasadási termékek. Hasadási neutronok, hasadáskor felszabaduló energia. A maghasadás valószínűsége, hatáskeresztmetszetek.  Az atomreaktorok csoportosítása. Heterogén termikus reaktor fő elemei.  A reaktor sokszorozási tényezője. A végtelen reaktor sokszorozási tényezője. Véges méretű reaktor sokszorozási tényezője, kritikus reaktor. Fluxuseloszlás csupasz és reflektált reaktorban.  A reaktorszabályozás alapjai. Az üzemanyag kiégetése. A reaktormérgek. A hőmérséklet tényező. A kiégetési szint.  A reaktor hőtermelése. A reaktor hűtőrendszere, átlagos és forró csatorna. A hőmérséklet változása a hűtőcsatorna keresztmetszete és hossza mentén. A reaktorhűtés korlátjai, a reaktor határteljesítménye. A reaktorhűtés és az erőművi körfolyamat kapcsolata.  A primer kör és berendezései. Az üzemanyag és a szabályozó rudak, kazetták. A reaktortartály. A reaktortartály tartozékai. A főelzáró tolózár, a főkeringtető szivattyú, a gőzfejlesztő. A térfogat-kiegyenlítő rendszer.  A szekunder kör és berendezései. A gőzfejlesztő. A gőzturbina. A cseppleválasztó. A gőztúlhevítő. A kondenzátor és a kondenzátum-szivattyú. A gőzsugárszivattyúk, az előmelegítők, a gáztalanító táptartály, a tápszivattyúk.  A láncreakció szabályozása, azonnali leállítása. Az atomerőmű tervezett legsúlyosabb üzemzavara és a hatása elleni védekezés módjai. Az atomerőművek elrendezési terve. Az atomerőművek építésének különleges követelményei.  A gázhűtésű atomerőművek. A folyékonyfém hűtésű atomerőművek. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Aláírás, gyakorlati jegy. Egy darab évközi zárthelyi dolgozat írása  **Értékelése:** A zárthelyi feladatmegoldásból és tételsorból választott kérdések alapján, minimum 40% elérése szükséges. A zárthelyi összpontszáma: 100 pont.  Osztályozás:  0-39% elégtelen; 40-54% elégséges; 55-69% közepes; 70-84% jó; 85-100% jeles | |
| **Kötelező irodalom:** Dr. Szabó Szilárd: Atomerőművek. Elektronikus előadásvázlat. (Letölthető a tanszéki honlapról)  **Ajánlott irodalom:** Csom Gyula: Atomerőművek üzemtana I. kötet: A reaktorfizika és –technika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997  Csom Gyula: Atomerőművek üzemtana II/1. és II/2. kötet: Az energetikai atomreaktorok üzemtana, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2005 | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Vegyipari berendezések anyagai és hegesztésük** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMTT016-B  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Specializáción választható |
| **Tárgyfelelős**:Gáspár Marcell Gyula | |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEMTT032-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A vegyipari berendezésekben és erőművekben alkalmazott anyagok tulajdonságainak és kiválasztási szempontjainak megismerése, ezen anyagok hegesztéstechnológiájának alapvető sajátosságai. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A vegyipari berendezésekben és erőművekben alkalmazott anyagok kiválasztásának általános szempontjai. Igénybevételi módok, az igénybevétel és a károsodás kapcsolata. Az alapvető károsodási fajták: alakváltozás, törés, kopás, korrózió, anyagok és szerkezetek leromlása. A károsodás anyagspecifikus vonatkozásai. Anyagkiválasztás különböző hőmérsékleten üzemelő szerkezeteknél. Tároló és nyomástartó edények hegesztett kötéseinek követelményei. PED hegesztéssel kapcsolatos előírásai. Az MSZ EN 15608 szabvány szerinti 1-10. csoportba tartozó acélok és hegesztésük: nyomástartó berendezésekben és csövekben alkalmazott acélok, melegszilárd acélok, ferrit, martenzites és kiválásosan keményített korrózióálló acélok, ausztenites korrózióálló acélok, Ni ötvözésű hidegszívós acélok, ausztenites-ferrites (duplex) acélok. Vegyes kötések. Technológiai csővezetékek hegesztésének sajátosságai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** 1 zárthelyi + 1 pótzárthelyi, 1 feladat kiértékelése alapján szerezhető az aláírás, 60% feletti teljesítmény esetén megajánlott vizsgazárthelyi jegy  **Értékelése:** kollokvium | |
| **Kötelező irodalom:** Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv), Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2  Komócsin M.: Gépipari anyagismeret, 5. átdolgozott kiadás, COKOM Kft., Miskolc, 2008, ISBN 963 00 8932 7 p. 1-412.  ASM Handbook, 10th Edition,Volume 6.: Welding , Brazing, Soldering, p: 1-1299  **Ajánlott irodalom:** Béres L.,-Komócsin M. Acélok, öntöttvasak javító- és felrakó hegesztése. O Pont-Nemes Kft., Budapest, 1995, p. 122-166.  Bödök Károly: Az ötvözetlen, gyengén és erősen ötvözött szerkezeti acélok korrózióállósága, különös tekintettel azok hegeszthetőségére, Corweld, Budapest, 1997.  Welding Handbook Eight Edition Vol. 1. Part 1. Materials and Applications. AWS, Miami, 1996, p.:1-318. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Komplex tervezés** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT601-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Specializáción kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Baranyi László | |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** GEAHT522-B |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 4 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Az eddigi tanulmányok alapján, egyéni feladat választás útján felkészülés a szakdolgozat készítésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Szakirány-specifikus tervezési és gyakorlati ismeretek elsajátítása egyedi feladatok alapján konzulensi támogatással. A projektfeladat előkészíti a nyári gyakorlatot és szakdolgozat készítést gyakorlati ismeretek és esettanulmányok alapján. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Projektfeladat beadása, folyamatos konzultáció  **Értékelése:** A konzulens javaslata alapján ötfokozatú skálán | |
| **Kötelező irodalom:** A kiadott feladatnak megfelelően.  **Ajánlott irodalom:** A kiadott feladatnak megfelelően. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Energetikai környezet- és munkavédelem** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEVGT024-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Specializáción kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Szamosi Zoltán/Dr. Siménfalvi Zoltán | |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Az energetikai szektorban a környezetvédelem területén alkalmazott mérnöki technológiák bemutatása. A nukleáris és a megújuló energiaforrások, valamint az energetikai hatékonyság szerepének hangsúlyozása az innovatív környezetvédelmi technológiák területén. Az energetikai létesítmények és berendezések üzembehelyezésének és biztonságos üzemeltetésének biztosítása a hatályos munkavédelmi előírások figyelembevételével. Felkészítés a technológiák önálló megtervezésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Bevezetés a környezetvédelembe. A Nemzeti Környezetvédelmi Koncepció és alapelvek bemutatása. Bevezetés az energetikai környezetvédelembe. Alapfogalmak és alapelvek ismertetése. A Fenntartható Fejlődés és a Környezet Elhasználódásának definiálása, értelmézése. Az energiaiparban alkalmazott erőforrások besorolás, ismertetése és innovatív technológiákkal történő hasznosítása. Energiapolitika, energiastratégia és energiaszabályozási lehetőségek. Hagyományos és megújuló energiaforrásokon alapuló, valamint nukleáris erőműek hulladékainak kezelési, hasznosítási és tárolási móddjainak bemutatása. Vonatkozó Európai Uniós és hazai jogszabályok, előírások és szabványok ismertetése. Innovatív erőművek bemutatása. Erőművek szén-dioxid kibocsátásának számítása. Levegőszennyezés csökkentésének lehetőségei. Porleválasztás és ipari szennyvíz tisztításának lehetőségei. Általános és erőműspecifikus, valamint alpintechnikai munkavédelmi előírások ismertetése. A nukleáris erőművek tervezésénél, kivitelezésénél és üzemelésénél jelentkező munkavédelmi előírások beépítése és alkalmazása a mindennapi gyakorlatba. Megújuló, kiemelten a napelemes erőművek telepítése és szerelése során betartandó munkavédelmi, érintésvédelmi és alpintechnikai előírások betartásának ismertetése. Esettenulmányok. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** 1 db Zárthelyi dolgozat megírása, 2 db beadandó feladat elkészítése  **Értékelése:** Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott számonkérés követelményei ettől eltérnek, azt a számonkéréskor jelezzük | |
| **Kötelező irodalom:** 1) Dr. Barótfi István: Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó (2000). 2) Láng I.: Környezetvédelem I-II., Akadémiai Kiadó (2007). 3) Szűcs I., Kováts A., Serédi Á., Erőss M.: Ipari környezetvé-  delem. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1993. 4) Lőrinczy Gy., Varga J.: Műszaki biztonság, Complex Kiadó, 2009, 5) Lantos G.: Munkabiztonság, Complex Kiadó, 2009    **Ajánlott irodalom:** 1) Dr. Grónai É., Kapás Zs., Dr. Plette R.: Munkaegészségügy, Complex Kiadó (2009), 2) Györkös T.: Tűzvédelem, Complex Kiadó (2009), 3) Dr. Mógor J.: Katasztrófavédelem, Complex Kiadó (2009), 4) Vermes, L.: Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás, Mezőgazda Kiadó (2005). | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Csőhálózatok tervezése és szerelése** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEVGT018-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Specializáción kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Venczel Gábor/Dr. Szepesi L. Gábor | |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Ipari cssőhálózatok tervezésével és kivitelezésével kapcsolatos ismeretek elsajátítása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A csővezetékrendszerek elemei és legfontosabb jellemzői. Technológiai csőkapcsolási terv. Csővezetékrendszerek tervezése: áramlástani (stacioner csőhálózatok számítása, nyomásveszteség, a vezetékeket érő dinamikus hatások, nem-newtoni folyadékok áramlása), szilárdsági (egyenes cső és ívcső méretezése belső nyomásra, gátolt hőtágulásból származó hőfeszültségek, az alátámasztások hatása) és hőtechnikai (hőszigeteléssel kapcsolatos számítások) méretezés. A kivitelezésnél használt csővezetéki tervdokumentáció tartalma, jellegzetességei. A szerelés műszaki előkészítése. Előgyártás és helyszíni szerelés. Különleges csővezetékek. Ellenőrző vizsgálatok, a záródokumentáció tartalmi követelményei. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése  **Értékelése:** Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott számonkérés követelményei ettől eltérnek, azt a számonkéréskor jelezzük | |
| **Kötelező irodalom:** Fábry György: Vegyipari gépészek kézikönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.  MSZ-EN 13480/1-5: Fémből készült ipari csővezetékek. Bokros István: Csőszerelés, elektronikus jegyzet, Miskolci Egyetem.  J.P. Ellenberger: Piping Systems & Pipeline. McGraw-Hill, 2005.  **Ajánlott irodalom:** Günter Wossog: Handbuch Rohrleitungsbau,  Band I: Planung, Herstellung, Errichtung, Vulkan-Verlag, 2008.  W. Wagner: Acél csővezetékek, Műszaki Könyvkiadó, 1985. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Szénhidrogén termelés alapjai I.** | **Tantárgy Neptun kódja:** MFKOT6107B  **Tárgyfelelős intézet:** MFKFI/MFKOT |
| **Tantárgyelem:** Specializáción kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Turzó Zoltán | |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 1 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A hallgatók ismereteinek megalapozása a kőolaj és földgáztermelés témakörben. Az  olajkutakból történő folyadék kiemelésre használatos módszerek (felszálló, mechanikus  termelés) alapvető jellemzőinek megismerése, a berendezések tervezéséhez és  üzemellenőrzéséhez szükséges alapvető szakmai ismeretek elsajátítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A szénhidrogénmezőkben előforduló fluidumok fizikai tulajdonságai. Olajkutak beáramlási  viszonyainak leírása. Egyfázisú áramlások leírásának, a nyomásveszteség számításának  alapjai. Többfázisú áramlások: alapvető fogalmak, áramlási rendszerek. Többfázisú áramlás  olajkutakban: alapvető jellegzetességek. Nyomásveszteség számítása olajkutakban:  empirikus korrelációk, mechanisztikus modellek, gradiens görbék. A nyomásveszteség  számításának pontossága. Vízszintes és ferde többfázisú áramlások. Többfázisú áramlás  fúvókákon. Szénhidrogén kutak hőmérsékleti viszonyainak számítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Két zárthelyi dolgozat  **Értékelése:** Az aláírás megszerzésének a feltétele az órák min. 60%-án történő részvétel, és a 2 db  zárthelyi dolgozat egyenként legalább 50%-ra történő megírása.  Értékelése:  > 85%: jeles;  75 – 84%: jó;  63 – 74%: közepes;  50 – 62%: elégséges;  < 50%: elégtelen. | |
| **Kötelező irodalom:** Szilas A. Pál: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása I., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985.  A. P. Szilas: Production and Transport of Oil and Gas Part A., Akadémiai Kiadó, Budapest,  1986.  Takács Gábor: Fundamentals of Production Engineering., oktatási segédlet, Miskolci  Egyetem, 2005.  **Ajánlott irodalom:** H. Dale Beggs: Gas Production Operations, OGHCI Publications, 1984  H.Dale Beggs: Production Optimization using Nodal Analysis, OGCI and Petroskills  Publication, 2003  Larry W. Lace: General Engineering, Petroleum Engineering Handbook Vol 1, SPE, 2006 | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Anyagkárosodás** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMTT018-B  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Specializáción választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kuzsella Lászlóné Dr. Koncsik Zsuzsanna /  Dr. Lukács János | |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** GEMTT031-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A fő károsodási típusok és mechanizmusok, valamint 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. | |
| **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. 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. Korrózió: típusok, megjelenési formák. Anyagok és szerkezetek leromlása. A károsodás anyagspecifikus vonatkozásai. A különböző károsodási fajták szuperpozíciója. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** aláírás-gyakorlati jegy, 2 zárthelyi dolgozat, 1 önálló feladat  **Értékelése:** az aláírás megszerzésének feltétele az órarendi órák legalább 60%-án való részvétel  a gyakorlati jegyet a zárthelyi dolgozatok és az önálló feladat eredményei együttesen alakítják ki, ötfokozatú skálán | |
| **Kötelező irodalom:** 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)  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)  **Ajánlott irodalom:** Prohászka János: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001. p. 409. (ISBN 963 420 671 9)  Ginsztler János, Hidasi Béla, Dévényi László: Alkalmazott anyagtudomány. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000. p. 365. (ISBN 963 420 611 5)  GROSCH, J. et al.: Schadenskunde in Maschinenbau: charakteristische Schadensursachen – Analyse und Aussagen von Schadensfällen. Expert Verlag, Ehningen bei Böblingen, 1990. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Nukleáris fizika** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEFIT022-B  **Tárgyfelelős intézet:** FIZ |
| **Tantárgyelem:** Specializáción választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Paripás Béla | |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** GEFIT021-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** 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. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Radioaktivitás, a-, b-, g-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. a-, b-, g- és neutron sugárzások laboratóriumi mérése | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Zárthelyi dolgozat  **Értékelése:** A 2 db zárthelyi a tananyaghoz kapcsolódó kidolgozandó kérdéseket és az órán megoldott feladatokhoz hasonló számítási feladatokat tartalmaz. Az érdemjegyet a zárthelyik összpontszáma határozza meg, elégségeshez a lehetséges pontoknak legalább a 40%-át kell megszerezni. | |
| **Kötelező irodalom:** Az oktató honlapjára (http://www.uni-miskolc.hu/~www\_fiz/paripas/42.htm) feltett aktualizált tananyagok.  **Ajánlott irodalom:** Budó: Kísérleti Fizika III., Kiss-Horváth-Kiss: Kísérleti atomfizika, Marx: Atommagközelben, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1996. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Szakmai gyakorlat** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHTSzGyBE\_G-B  **Tárgyfelelős intézet:** |
| **Tantárgyelem:** Specializáción kötelező |
| **Tárgyfelelős**: | |
| **Javasolt félév:** 7 | **Előfeltétel:** GEAHT601-B |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 0 gy | **Számonkérés módja:** Aláírás |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** | |
| **Félévközi számonkérés módja:**  **Értékelése:** | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Szakdolgozatkészítés** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT702-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Specializáción kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Baranyi László | |
| **Javasolt félév:** 7 | **Előfeltétel:** min. 170 kredit és GEAHT601-B |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 13 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Az eddigi tanulmányok alapján, egyéni feladat választás útján szakdolgozat készítése. | |
| **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:** Szakdolgozat beadása, folyamatos konzultáció  **Értékelése:** A konzulens javaslata alapján ötfokozatú skálán | |
| **Kötelező irodalom:** A kiadott feladatnak megfelelően.  **Ajánlott irodalom:** A kiadott feladatnak megfelelően. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Energetikai és vegyipari irányítástechnika** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEVAU190-B  **Tárgyfelelős intézet:** VMI |
| **Tantárgyelem:** Specializáción kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Gárdus Zoltán | |
| **Javasolt félév:** 7 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A méréstechnikai alapok elsajátításán kívül, bevezetés az irányítástechnika alapjaiba. Ezt követően egy konkrét rendszer (kemence) tervezése adott kiinduló paraméterek alapján. A kemence teljes irányítástechnikai rendszerének a kidolgozása. Szimulációs úton a kemence működésének nyomon követése és szabályozásának behangolása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Bevezetés az önműködő irányítás tárgykörébe (vezérlés, szabályozás és hatásláncaik). A mérés-és irányítástechnikai jelelmélet alapjai. A mérési adatok kezelése, feldolgozása, értékelése. Ipari folyamatok szabályozásának alapjai. Folytonos és diszkrét idejű lineáris rendszerek leírása, vizsgálati módszerek az idő és a frekvencia tartományokban. Szabályozási körök állandósult és tranziens állapotbeli vizsgálata. Stabilitás matematikai fogalma, stabilitási kritériumok, stabilitásvizsgálat. A lineáris szabályozások felépítése, tervezése. Minőségi jellemzők az idő és a frekvenciatartományokban.. A szabályozások javítási módszerei. A nemlineáris és a mintavételes szabályozások jellemzése. Kombinációs és aszinkron szekvenciális hálózatok tervezése. Bevezetés a mikroprocesszorok és a mikrovezérlők tárgykörébe. Alapvető programozási feladatok mikroprocesszorokkal és mikrovezérlőkkel. Szakaszos üzemmenetű, vákuum munkaterű, villamos fűtésű, automatikus adagolású hőkezelő kemence tervezése, komplett irányítási rendszerrel. PID szabályozási algoritmus készítése, tesztelése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az előadásokon és a gyakorlatokon való aktív részvétel.  **Értékelése:** A kollokviumon 50 %-tól elégséges szint. | |
| **Kötelező irodalom:** 1. Gárdus Zoltán: Hőkezelő harangkemencék falazatkorszerűsítése, Ph. D. értekezés, 2002  2. Fodor György: Hálózatok és rendszerek analízise 1. 2. rész, Műegyetem kiadó, 2002  3. Tuschák Róbert: Szabályozástechnika, Műegyetemi Kiadó, 1998  4. Bánhidi, Oláh, Gyuricza, Kiss, Rátkai, Szecső: Automatika mérnököknek, Tankönyvkiadó, 1992  5. Gárdus Zoltán: Digitális rendszerek szimulációja, BÍBOR KIADÓ, 2009  6. Gárdus Zoltán: Digitális kapuáramkörök szimulációja, BÍBOR KIADÓ, 2010  **Ajánlott irodalom:** Raymond G. Jackuot: Modern digital control systems, University of Wyoming Laramie, Wyoming, MARCEL DEKKER, INC. New York and Basel, 1981. | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Karbantartás és műszaki diagnosztika** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMTT020-B  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Specializáción kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szávai Szabolcs | |
| **Javasolt félév:** 7 | **Előfeltétel:** GEMTT031-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A karbantartás szerepének tudatosítása a biztonság garantálásában, illetve a különböző karbantartási stratégiák sajátosságainak kihangsúlyozása. Napjaink kockázatalapú karbantartási stratégiájához kötődő szabványi háttér bemutatása. Szerkezetek üzemeltetésből származó károsodási formáinak és ezek kimutatását szolgáló roncsolásos és roncsolás-mentes vizsgálati módszerek megismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Az üzemeletetés biztonsága és a karbantartás folyamata. A periodikus felülvizsgálat és a karbantartás elvi és gyakorlati különbsége. A karbantartási stratégiák és ezek fejlődéstörténete: eseménybázisú, időalapú, megbízhatóság alapú és kockázatalapú karbantartási stratégiák sajátosságai. Napjaink kockázatalapú szemlélete és ennek szabványháttere a különböző iparágakban. A kockázatalapú szemlélet alkalmazásának iparági sajátosságai.  A műszaki diagnosztika céljai, feladatai funkció az üzemeltetési biztonság megvalósításában. Acélszerkezetek, technológiai berendezések, nyomástartó edények, tartályok és csővezetékek diagnosztikai vizsgálatának lehetőségei. A diagnosztikai vizsgálatok vizuális, optikai, mágneses, örvényáramos, induktív és penetrációs módszerei. Öregedési hajlam és annak vizsgálata. Az acélok ridegedési hajlama és elkerülése acélszerkezetek, hegesztett szerkezetek esetén. Termovíziós módszerek. A mérőbélyeges méréstechnika alkalmazásai. Hőmérsékletmérések. Helyszíni keménységmérések. Nyomástartó edények, csővezetékek korróziójának típusai, megjelenési formái. A korrózió elleni védekezés lehetőségei, módszerei. A diagnosztikai módszerek összehasonlítása a hibakimutathatóság, reprodukálhatóság és alkalmazhatóság vonatkozásában. Az ultrahangos vizsgálat, mint diagnosztikai ellenőrzési módszer. Anyagok ultrahanggal vizsgálhatósága. Az akusztikus emissziós vizsgálatok, mint a szerkezetintegritási vizsgálatok. Az AE alkalmazása nyomástartó edények nyomáspróbáinál. A radiológiai módszerek, a durvaszerkezeti röntgen és izotópvizsgálatok alkalmazása a szerkezetek időszaki és szakértői felülvizsgálata során. A törésmechanikai módszerek alkalmazása repedésszerű hibák veszélyességének megítélésében. Törésmechanikai méretezési és ellenőrzési módszerek. A negatív hőmérsékleti üzemeltethetőség feltételei. Nyomástartó edények, csővezetékek megengedhető minimális üzemi hőmérsékletének megállapítása. A ridegtörést elkerülő anyag-kiválasztási rendszerek. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Egyéni feladat kidolgozása és előadása. Egy zárthelyi dolgozat megírása.  **Értékelése:** írásbeli és szóbeli vizsga, értékelés ötfokozatú skálán | |
| **Kötelező irodalom:** Janik J. (szerk.): Gépüzemfenntartás I. és II. Dunaújváros, 2000.  Léfánti R., Janik J., Kalácska G.: Megbízhatóság központú karbantartás. GÉP 2009/8. 3-8.  Gál I. – Kocsisné Baán M. – Lenkeyné Biró Gy. – Lukács J. – Marosné Berkes M. – Nagy Gy. – Tisza M.: Anyagvizsgálat. Szerkesztette: Tisza M. ME Kiadó 2001.  **Ajánlott irodalom:** Vajda Gy.: Kockázat és Biztonság. Budapest, Akadémiai Kiadó. 1988.  API 581 Base Resource Document-Risk-Based Inspection, First Edition, May 2000.  Richards B. J.: Risk.Based Maqnagement. A Reliability-Centred Approach. Golf Publishing Company. 1995.  Mühlbauer W. K.: Pipeline Risk. Management Manual. Golf Publishing Company. 1992.  P.O. Moore - P. Mclntire: Nondestrructive Testing Handbook (V10), American Society for Nondestructive Testing, 1996, USA, p581  Kégl T., Szabó J.: Műszaki diagnosztika, Budapest BDMF 1993, p255 | |

**Szakkód: GE-BE Specializáció/sáv: BE\_G**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Energetikai Mérések** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAHT746-B  **Tárgyfelelős intézet:** EVG |
| **Tantárgyelem:** Specializáción választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Bolló Betti | |
| **Javasolt félév:** 7 | **Előfeltétel:** GEAHT522-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Különböző energetikai mérőeszközök, gépek, berendezések, készülékek megismertetése, jelleggörbéi felvételének, beszabályozásainak, gyakorlatban való alkalmazásának megismertetése, begyakorlása. | |
| **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  Termovízios mérések és vizsgálatok. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Évközi mérési jegyzőkönyvek leadása elégséges szinten  **Értékelése:** A beadott mérési jegyzőkönyvek alapján gyakorlati jegy a teljesítés szintje alapján | |
| **Kötelező irodalom:** Bánhidi, L., Oláh, M., Gyuricza, I., Kiss, M., Rátkai, L., Szecső, G.: Automatika mérnököknek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992.  Schnell, L.: Jelek és rendszerek méréstechnikája, Műszaki Könyvkiadó, 1985.  Perry, A.E.: Hőszálas áramlásmérés, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1986.  **Ajánlott irodalom:** Doebelin, E. O.: Measurement Systems, McGraw-Hill Int. Ed., 1990.  Bolton, W.: Measurement and Instrumentation Systems, Newnes Publ., 1996. | |