



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

ÚTMUTATÓ

a mechatronikai mérnöki alapszak (BSc) hallgatói részére

a 2009/2010. tanévre

(BUDAPESTI SZÉKHELYŰ KÉPZÉS)

Budapest, 2009. szeptember

Tartalomjegyzék

Előszó	3
1. A mechatronikai mérnöki pályáról és képzésről	4
2. Röviden a kétciklusú képzésről	6
3. A kredit-rendszer fő vonásai	9
4. Az oktatási tevékenységben részt vevő karok és szervezeti egységek	11
5. A tantárgyak kódrendszere	14
6. A mechatronikai mérnöki alapszak tananyaga és tantárgyai	15
7. A tantárgyak ismertetése	21

Az útmutatót összeállította:

Antal Ákos

Tel: 463-2412

e-mail: antal.akos@mogi.bme.hu

Előszó

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Karán 1871 óta folyik gépészmérnök-képzés.

A Kar első ízben 2005-ben indította el négy szakon az Európai Felsőoktatási Térségben egységesített BSc (Bachelor of Science) alapidiplomás képzést. E négy szak: a gépészmérnöki szak, az energetikai mérnök szak, a mechatronikai mérnöki szak és az ipari termék- és formatervező mérnök szak. A képzés valamennyi szakon hétszemeszteres. A mechatronikai mérnöki szak alapképzésében törekedtünk arra, hogy megőrizzük eddigi oktatásunk értékeit és igyekeztünk olyan szakirány választékot biztosítani, amihez egyrészt a személyi és infrastrukturális feltételek magas szinten rendelkezésre állnak, másrészt ami a munkaerőpiaci elhelyezkedésre jó esélyt teremt. A Kar széleskörű nemzetközi kapcsolatai révén a felsőbb éves hallgató számára a külföldi részképzés lehetősége is adott.

Az egyes tudományterületekhez tartozó laboratóriumok folyamatos fejlesztésével a gyakorlatorientált képzés feltételeit teremtettük meg, segítve ezzel a hallgatók mérnöki készségeinek biztos alapokra helyezését. Az informatika a képzés valamennyi területét áthatja, a korszerű tervezéshez és modellezéshez számos nagyértékű szoftver áll rendelkezésre.

Meggyőződésem, hogy a Gépészmérnöki Kar minden oktatója és dolgozója segítséget nyújt ahhoz, hogy a középiskolai tanulmányi rendhez képest igen jelentős tanulási, módszerbeli és tartalmi váltás zökkenőmentese valósuljon meg.

Remélem és hiszem, hogy oktatóinkkal együttműködve olyan mechatronikai mérnöké válnak, akik mindenben eleget tesznek Pattantyús Ábrahám Géza néhai műegyetemi professzor által megfogalmazott elvárásoknak:

„A mérnöki hivatás felelősségteljes gyakorlásához az alapos szaktudáson felül széles látókörre, erkölcsi értékkel párosult jellemeőre és felelősségtudatra van szükség.”

Mindnyájuknak jó egészséget, elegendő akaraterőt és tanulmányi sikereket kíván

Dr. Stépán Gábor
dékán

1. A mechatronikai mérnöki pályáról és képzésről

A mechatronikai mérnöki alapképzési szak az egyik olyan alapképzési szak, amely a régi rendszerben (a Bologna-i dekrétumban elfogadott lineáris kétciklusú rendszer ~~előtti~~, ún. egyciklusú képzésben) nem létezett. Új szakról lévén szó, ezért nagyon fontosnak tartjuk, hogy az előre belátható műszaki fejlődést is figyelembe véve, vázoljuk a mechatronikai mérnöki pályát és az erre felkészítő képzést. Induljunk ki abból, hogy milyen folyamatok játszódnak le a műszaki fejlődésben, és próbáljuk megbecsülni, hogy 3-5 év múlva, amikor a most beiratkozott hallgató, mint kész mérnök hagyja el az Egyetem falait, milyen kihívásokkal találja magát szemben. A műszaki fejlődésben persze nagyon sok folyamat nyomom követhető, a mi szempontunkból a legfontosabbat nagyon egyszerű megfogalmazni: az ember az idők folyamán egyre intelligensebb és intelligensebb gépeket hozott létre. Ezzel a gondolatnál nem is volt semmi probléma addig, ameddig a gépek intelligenciáját pusztán mechanikus szerkezetekkel, például büttyökkel, ütközőkkel, emelőkarokkal meg lehetett oldani. Azonban a múlt század második felében az informatika olyan rohamos fejlődésnek indult, amelynek egyszerűen nincs párja a műszaki fejlődésben. Ez viszont azt jelentette, hogy a mesterséges intelligencia hordozója egyértelműen az elektronika lett. Ráadásul az elektronikus és az informatikai elemek kezdtek beépülni az addig tisztán gépészeti rendszerekbe. A beépülés idővel, a múlt század 80-as, 90-es éveiben egybeépülést, azaz integrációt is jelentett, az eredmény pedig az eddigiekhez képest egy sokkal hatékonyabb, általában optimalizált rendszer (gép, eszköz) lett, amelyet az integráció miatt már nem lehet mechanikai, elektronikus vagy informatikai egységekre szétszedni (vagy úgy konstruálni), csakis egységes egészként, rendszerszemlélettel lehet az ilyen rendszereket megközelíteni. Az ilyen eszközökkel, berendezésekkel foglalkozik a mechatronika. A mechatronikai mérnököknek pedig az az egyik fő tevékenységük, hogy ilyen integrált, mesterséges intelligenciával rendelkező rendszereket üzemeltessenek, illetve ha tovább tanulnak, akkor az elért magasabb, mestermérnöki szintű végzettséggel tervezzenek is.

A mechatronika tudományterületének meghatározására a legelfogadottabb definíció így hangzik: *a mechatronika a gépészet, az elektronika és az informatika egymás hatását erősítő integrációja a gyártmányok és folyamatok tervezésében és gyártásában.* Bár ez a megfogalmazás elég távol határozza meg a mechatronikát, mégis szükséges néhány megjegyzést hozzáfűzni. Az első, hogy a mechatronikában alapvetően mindig egy gépről, vagy gépészeti rendszerről van szó, ez áll a középpontban, és ezt kell elektronikával, informatikával (lehet mondani mesterséges intelligenciával) ellátni, felszerelni. Ezért tartoznak a mechatronikai képzések általában a gépészmérnökséghez, és a gépészmérnöki karokhoz. A második fontos megjegyzés a definícióban az egymás hatását erősítő (idegen szóval szinergikus) hatás, amely az egyes részrendszerek integrációjára, és ebből következően a hatékonyabb és optimalizáltabb működésre, az eddig nem létező, új minőségre utal. A mesterséges intelligencia elterjedésének, az egyre integráltabb konstrukciók megjelenésének ma nem látszanak a határai, ezért jogos az a feltételezés, hogy ez az integrációs folyamat tovább fog haladni, és a mechatronikai berendezések uralni fogják a következő évtizedeket, és a gépészet minden ágazatába behatolnak, még oda is, ahol ma még nem is gondolunk rá.

Az elmondottak tükrében a mechatronikai mérnöki alapképzési szak tanterve követi azt a filozófiát, hogy mindenképp ~~előtt~~ gépészeti alapismeretekre van szükség, amelyet a tanterv úgy old meg, hogy a természettudományos és a gépészeti alaptárgyak egy része is megegyezik a gépészmérnöki alapképzési szak tárgyaival, azokat a mechatronikai szakos hallgatók ugyanabban a teremben, ugyanabban az időpontban együtt hallgatják a gépész szakos hallgatókkal. A különbség abban van, hogy a mechatronikai szakos hallgatóknak viszonylag erős elektronikai és informatikai ismeretanyagra is szükségük van, ezért gépészeti ismereteik nem lesznek, mert nem lehetnek olyan mélyek, mint a gépész szakos hallgatóknak. Ez a

hátrány azonban megtérül, ha azt vesszük figyelembe, hogy cserébe a mechatronika szakos hallgatók ismeretköre szélesebb, átfogóbb, mivel három területet (gépészet, elektronika, informatika) ölel fel. Nyilvánvaló, hogy a munkaerő piacon egy olyan végzettségű ember könnyebben tud elhelyezkedni, és talán könnyebben tud váltani is, akinek ismeretköre szélesebb alapokon nyugszik.

A mechatronikai mérnöki alapképzési szak tantervének további jellegzetessége, hogy a gazdasági és humán ismeretanyag is megegyezik a gépészmérnöki szak tárgyaival. Az úgynevezett törzsanyag elsajátítása után, az ötödik szemeszteről kezdődően a hallgatóknak módjuk van ismereteiket érdekfűzésüknek megfelelő szakirányokban elmélyíteni. A tervezett szakirányokról e füzetben lehet tájékozódni, de azt ma ebbre megmondani nem tudjuk, hogy a hat szakirány közül melyek fognak majd elindulni, az a szakirányra való jelentősek létszámától függ. Az alapképzési szakon kívül a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem meg fogja hirdetni a mechatronikai mestermérnöki szakot is, amelynek elvégzésével további két éves tanulással mestermérnöki (MSc) diplomához lehet jutni. A mechatronikai mérnöki alapképzési (BSc) szakokon (bárhon az országban) végzett hallgatók korlátozás nélkül jelentkezhetnek a mestermérnöki képzésre.

Összefoglalva: a mechatronikai mérnöki tevékenység, és az ennek megfelelő képzés egyik legfontosabb jellemzője, hogy a hagyományos tudományterületek között helyezkedik el, idegen szóval interdiszciplináris jellegű. Ezért több is, meg kevesebb is, mint a gépészmérnöki tevékenység és képzés, egyetlen szóval jellemezve: más. Kevesebb abban, hogy órarendi korlátok miatt szükségszerűen kevesebb ismeretanyagot kapnak a hallgatók a gépészet területéről, mint a gépészmérnök hallgatók. Más oldalról pedig a mechatronikai szak több ismeretanyagot ad, mert nemcsak azt vizsgálja, hogy a mechanikai rendszerek (beleértve a hő- és áramlási rendszereket is) milyen kimeneteket adnak (deformáció, sebesség, gyorsulás, hőáram stb.) a különböző bemenetekre (gerjesztésekre), hanem intelligens mechanikai rendszerekkel foglalkozik, amelyeknél a kimenet rendszerint elő van írva, például hogy a rendszer adott pontján mekkora legyen az elmozdulás, a hőmérséklet, vagy akár milyen más mechanikai paraméter. Ehhez érzékelőkre, mérésre, jelfeldolgozásra, mesterséges intelligenciára és a folyamatokba beavatkozó aktuátorokra van szükség, amelyek a hatékonyabb működés érdekében nem külön egységekben, hanem a gépészeti berendezésbe beleintegrálva jelennek meg, sok esetben úgy, hogy az összeük eredeti határai már nem is ismerhetők fel. Ez a mechatronika területe, és az erre kidolgozott képzési struktúra azt kívánja szolgálni, hogy az ipar, a társadalom számára kiképzett mechatronikai mérnökök képesek legyenek mechatronikai rendszereket üzemeltetni, gyártani, karbantartani, és a tanulmányaikat ezen a területen tovább folytató hallgatók képesek legyenek mechatronikai rendszerek tervezési feladatainak ellátására is.

2. Röviden a kétciklusú képzésről

Az utóbbi időben egyre többet hallunk az egységes „európai felsőoktatási térség” kialakításáról. Ezt a “Bolognai Nyilatkozat”-ban leírtak alapján kívánják megvalósítani, amelyhez szükséges folyamatokat, átalakításokat a bolognai folyamatként említik. E nyilatkozatban lefektetett célok egyike az ún. kétciklusú képzés bevezetése, amelynek segítségével kívánják a különböző felsőoktatási intézményekben szerzett diplomákat összehasonlíttani, elfogadni.

Hazánk is csatlakozott ehhez a folyamathoz. A műszaki felsőoktatásban többségében már 2005-től bevezetésre kerül a kétciklusú képzés. Ez alapvetően eltér attól a gyakorlattól, amelyet a korábbi főiskolai és egyetemi képzés jelentett. Ezidáig a középfokú végzettséget szerzett hallgatónak döntenie kellett, hogy elsőfokú tanulmányait az elsősorban gyakorlati képzést szolgáló főiskolán, vagy az inkább mélyebb elméleti ismereteket nyújtó egyetemen folytatja.

Az új képzés egyik lényeges jellemzője, hogy az első ciklus végén (alapdiploma, BSc, baccalaureus) hét szemeszternyi tanulás (210 kredit gyűjtése -> lásd később kreditrendszer!) után a hallgató olyan gyakorlati ismereteket is elsajátít, amely lehetővé teszi számára az iparban való elhelyezkedést – azaz rendelkezik a munkába álláshoz szükséges tanúsítvánnyal. Azok számára viszont, akik további ismereteket kívánnak szerezni valamelyik speciális szakterületen, elegendő elméleti alapot ad, hogy további tanulmányaikat is sikeresen végezhesék. E második ciklus végén mester (MSc, Magister) végzettséget szerezhetnek további négy félévnyi tanulás (120 kredit megszerzése) után. A legjobbaknak lehetőségük van tanulmányaik folytatására a doktori képzésben (PhD fokozatot szerezhetnek), amely további hat féléves tanulmányt (180 kredit megszerzése, a doktori záróvizsgák letétele és a disszertáció megvédése) jelent.

Jóllehet az alapdiploma jogilag független attól, hogy melyik intézményben szerezte meg valaki, de – mint ahogy a világ bármely részén, úgy Magyarországon is – mivel a különböző intézmények oktatási színvonala eltérő, így nem mindegy a továbbtanulni szándékozók számára az intézmény megválasztása.

Azok a hallgatók, akik alapdiplomájukat (első ciklus) egyetemen szerzik meg, olyan speciális ismereteket is elsajátítanak, amelyek birtokában nagyobb sikerrel végezhetik majd tanulmányaikat a második ciklus során. Természetesen – ez az első ciklus jellegéből is következik – egyúttal olyan gyakorlati ismeretekhez is hozzájutnak, amelyek birtokában a továbbtanulni nem szándékozók az iparban sikerrel elhelyezkedhetnek.

A BME Gépészmérnöki Kara az alapdiplomás képzés tananyagának kialakítása során is arra törekedett, hogy a képzést sikeresen teljesítő hallgatók tudása az egyetem tradícióinak megfelelően magas színvonalú, korszerű, európai mércével mérve is versenyképes legyen.

2005-től a Gépészmérnöki Kar áttért a kétciklusú képzésre. A első ciklus tanulmányai során a hallgatók a mintatanterv szerint hét szemeszter alatt 210 kredit értékű tanulmányokat folytatnak, és szakdolgozat készítése, valamint sikeres záróvizsga után alapdiplomát (BSc fokozat) szerezhetnek, amennyiben középfokú C típusú nyelvvizsgálóval rendelkeznek.

Az első négy szemeszter során természettudományos és szakalapozó ismereteket tanulnak, amelyek megfelelő elméleti alapot biztosítanak további szakirányú képzéshez és a második ciklusú tanulmányokhoz (mester, MSc fokozat szerzése). A szükséges szakmai ismeretek a negyedik szemesztert követő szakirányú tanulmányok során sajátíthatók el.

Az alapképzés befejezését követően – azok, akik megfelelő tanulmányi eredményeket értek el – folytathatják tanulmányaikat a mesterképzés keretében államilag finanszírozott vagy térítéses képzés formájában.

Az új kétciklusú képzés sikeres teljesítése más szemléletet kíván. Egy-két szemeszter tanulmányi eredményei és az időközben kialakult vagy átalakult érdeklődés alapján célszerű életpályát tervezni és ehhez igazodó döntéseket hozni. Ilyenek pl. az alapképzés során a szakirány megválasztása, ill. annak eldöntése, hogy az elő ciklus elvégzése után folytatni kívánja-e tanulmányait vagy az ipari, mérnöki gyakorlatot választja.

Amennyiben a továbbtanulás a cél, el kell dönteni, hogy valaki egyenes ágon kíván továbbhaladni, vagy a mester tanulmányait egy másik szakon folytatja. A döntéstől függetlenül esetleg további – a mesterképzés belépési feltételeihez szükséges – ismereteket kell megszereznie. Erre felhasználhatók a szabadon választható kreditek és a kötelező 210 kredit teljesítésén túl felvett tantárgyak.

Azok előtt a tehetséges hallgatók előtt, akik sikeresen, mi több, jó vagy jeles eredménnyel végezték el a mechatronikai mérnöki alapképzési szakot, és terveik között a kutató-fejlesztő tevékenység szerepel, nyitva áll a lehetőség tanulmányaik folytatására. A Gépészmérnöki Kar 2007-ben indítja a mechatronikai mestermérnöki szakot, amely az alapképzési szak egyenes folytatása. A képzés 4 szemeszteres, amelynek során 120 kreditpontot kell összegyűjteni. A diplomaterv elkészítése, megvédése és az államvizsgák letétele után a hallgató mechatronikai mestermérnöki diplomát kap. Az első három szemeszter tananyaga az alapképzés tárgyaihoz képest magasabb színvonalon ad egy általános természettudományos továbbképzést, egy szintén magasabb szakmai továbbképzést, és egy gazdasági-humán tudásanyagot. A mesterképzésben is mód van arra, hogy a hallgató a saját érdeklődési körében bővíthesse ismereteit, mert a mesterképzésben is léteznek szakirányok, amelyeknek tartalma — természetesen magasabb szinten — nagyrészt megegyezik az alapképzés szakirányaival. Bár a mechatronikai mestermérnöki képzés egyenes folytatása az alapképzésnek, nemcsak azok kerülhetnek felvételre, akik a mechatronikai mérnöki alapképzési szakot sikeresen teljesítették, hanem a kapu nyitva áll más rokon alapképzési szakokat elvégzettek számára is, ha bizonyos, a mechatronikai képzettség szempontjából fontos ismeretkörökből megfelelő kreditszámú ismeretekkel rendelkeznek, vagy ha ezeket legkésőbb az első két szemeszter végéig pótolják. A legtehetségesebb hallgatók számára pedig, akik a mestermérnöki diploma megszerzése után még a doktori fokozatot is meg kívánják szerezni, megvan a lehetőség, hogy mechatronikai témakörben a nappali vagy levelező formában PhD (a filozófia doktora) fokozatot érjenek el.

A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok:

1. Teljes kreditérték beszámításával veendő figyelembe a mechatronikai mérnöki alapképzési szak.

2. A bemenethez meghatározott kreditek teljesítésével elősorban számításba veendő alapképzési szakok: a gépészmérnöki, a közlekedésmérnöki, a villamosmérnöki, a mérnök informatikus, a mezőgazdasági és élelmiszeripari a gépészmérnöki, az energetikai mérnöki;

továbbá azok az alap vagy mesterfokozatot adó alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló törvény szerinti főiskolai vagy egyetemi szintű alapképzési szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

A mesterképzésbe való felvétel feltételei:

A hallgatónak a kredit megállapítása alapjául szolgáló ismeretek – felsőoktatási törvényben meghatározott – összevetése alapján elismerhető legalább 70 kredit a korábbi tanulmányai szerint az alábbi ismeretkörökben:

Természettudományos ismeretek (20 kredit): matematika, fizika, hő-és áramlástan, mechanika;

Gazdasági és humán ismeretek (10 kredit): közgazdaságtan, környezetvédelem, minőségbiztosítás, szaknyelv, társadalomtudomány;

Elektrotechnikai és informatikai ismeretek (20 kredit): elektrotechnika, elektronika, villamos hajtások, rendszer- és irányítástechnika, analóg és digitális technika, szenzorok és aktuátorok, számítástechnika, programozás;

Gépészeti ismeretek (20 kredit): műszaki ábrázolás, gépelemek, gépszerkezettan, gépszerkesztés, géptervezés, gyártás- és anyagtechnológia, járműtechnika, energetika, robottechnika, mechatronika, mérés technika.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a felsorolt ismeretkörökben a felvételkor legalább 40 kredittel rendelkezzen a hallgató. A 70 ponthoz hiányzó krediteket a mesterfokozat megszerzésére irányuló képzéssel párhuzamosan, a felvételtől számított két féléven belül, a felőktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

3. A kredit-rendszer fő vonásai

A kredit-rendszer alkalmas az eredményesnek elismert tanulmányi munka mennyiségének mérésére, minősítésére, az egyéni tanulmányi rend kialakításának megkönnyítésére, a hallgatók előmenetelének mérésére.

A kreditpont

A kredit-rendszeren belül a mérőszám a "kreditpont". A kreditpont a tárgyak elsajátításába fektetett munka mennyiségének egységes mérésére szolgál. Egy kreditpont átlagosan 30 óra ráfordított munkát jelent. A mintatanterv szerint szemeszterenként átlagosan 30 kredit szerezhető. A szemeszter egy regisztrációs hétből (ezalatt kell a hallgatóknak beiratkozniuk és a választott tantárgyakat a NEPTUNban felvenniük, vagy a változtatásokat megtenniük, mert a regisztrációs hét után erre további lehetőség már nincs) és 14 oktatási hétből áll. Ehhez jön még kb. 4 hét vizsgaidőszak. (A vizsgaidőszakban kell a vizsgákat és az esetleges ismételt vizsgákat letenni. A vizsgaidőszak letelte után vizsgát tenni csak a következő szemeszter vizsgaidőszakában lehet). Így a 30 kredit megszerzése hetente átlagosan

$$\frac{30 \times 30}{(14 + 4)} = 50 \text{ óra tanulmányi munkát igényel.}$$

Ez egyaránt tartalmazza az órarendi és az azon kívüli munkát. A heti órarendi elfoglaltság kb. 28-30 óra, így ehhez átlagosan még 15-19 órát kell a házi feladatok megoldásával, az előadáshoz kapcsolódó anyagok feldolgozásával és a mérnökök számára olyan fontos "begyakorlással", azaz a gyakorlat megszerzésével eltölteni.

A tanulmányi munka mennyiségének mérése

A gépészmérnöki alapképzés megszerzéséhez a hét szemeszterből álló tanulmányok során 210 kreditpont összegyűjtése szükséges. Ez szemeszterenként átlagosan 30 kreditpontot megszerzését jelenti.

A kreditpontok megszerzésének feltétele a tárgyak követelményeinek teljesítése.

A tanulmányi munka minősítése

A tantárgyakból szerzett érdemjegyek mellett a tanulmányi munka minősítésére szolgál a súlyozott tanulmányi átlag

$$K = \frac{\sum \text{érdemjegy} \times \text{kreditpont}}{\sum \text{kreditpont}}$$

A kredit-rendszerrel kapcsolatos szabályozások

A mechatronikai mérnöki stúdium első hét szemesztere – az alapképzés (BSc) – során a hallgatónak 210 kreditpontot kell megszereznie, valamint 2 szigorlatot és a kritérium feltételeket kell teljesíteni. A szemeszter és a naptári félév fogalma különbözik. Az alapképzés 7 szemeszterének időtartama általában valóban 7 tanulmányi félév, de arra is módot ad a kredit-rendszer, hogy erre a hallgató ettől eltérő időt fordítson. A tanterv sűrítésére az első néhány szemeszterben kevesebb, a későbbiekben, a szakmai képzés során több lehetőség adódik.

A záróvizsgát a tantervminta 7. félévének lezárását követően kell letenni. Abszolutóriumot az alapképzés lezárását követően állítanak ki, amely jogot ad a záróvizsga letételére. Ezt legkésőbb a tanulmányok megkezdésétől számított 7 éven belül meg kell szerezni. A 7. szemeszter során elkészített szakdolgozat 15 kreditpont értékű.

A hallgatók tanulmányi ügyeinek részletes szabályozását a **Tanulmányi és Vizsgaszabályzat** (TVSZ), a hallgatókra vonatkozó pénzügyi szabályokat a Térítési és Juttatási Szabályzat (TJSZ) tartalmazza.

Az alapidiplomás képzés legfontosabb ellenőrzési pontjai

- A hallgatóknak két lezárt aktív félév után 30 kreditpontot, négy lezárt aktív félév után 60 kreditpontot, hat lezárt félév után 90 kreditpontot kell teljesítenie. Ezen kreditpontokba a felvételt megelőzően megszerzett és befogadott ún. akkreditált kreditek **nem** számítanak bele.
- A végbizonyítványt (abszolutóriumot) a képzési idő kétszereséig lehet megszerezni (BSc képzés esetén 14 félév) Ebbe az **aktív, passzív és akkreditált** idő is beleszámít.
- Tantárgyfelvétel csak az előtanulmányi követelmények teljesítése után lehetséges.
- **Szakirányra** – a szakirány feltételek teljesítése után - a tavaszi félévben lehet jelentkezni. A szakirány jelentkezés határidejét, módját és részletes feltételeit minden év februárjában közöljük. A szakirányra történő belépés feltétele: a mintatanterv szerint legalább 90 kreditpont és matematika szigorlat, valamint a szakirányhoz szükséges kritérium tárgy(ak) teljesítése.
- A **szakmai gyakorlat** ideje 6 hét, melyre a szakirányt gondozó tanszéken lehet jelentkezni, a mintatanterv 6. szemesztere után, legalább 130 kreditpont birtokában, amennyiben a hallgatónak érvényes szakirány választása van. A Szakdolgozat című tantárgyat a szakmai gyakorlat teljesítését követő félévben lehet a Neptun-rendszerben felvenni.
- A **Szakdolgozat** című tantárgy két szigorlat és legalább - a mintatanterv szerinti tárgyakból teljesített - 175 kreditpont birtokában vehető fel. Szakdolgozat készítéssel egyidőben, a mintatanterv 7. szemeszteres tárgyai mellett **csak egy** 5. vagy 6. félévről elmaradt tantárgy vehető fel. Erről a hallgató a szakdolgozat feladatlap átvételekor nyilatkozatot ír alá.
- A kritérium követelmények és a tanterv által előírt tantárgyak teljesítése után, valamint a szakdolgozatra megállapított érdemjegy birtokában, a hallgató részére a BME **abszolutóriumot** állít ki.
- **Záróvizsgára** az abszolutórium megszerzése után közvetlenül, vagy későbbi záróvizsga időszakban - a szakirányt gondozó tanszéken – kell jelentkezni. A záróvizsga időpontját, a szakirányt gondozó tanszék tűzi ki.
- **Oklevelet** csak eredményes záróvizsga és a megfelelő nyelvvizsga igazolás bemutatása után állít ki az intézmény.

4. Az oktatási tevékenységben részt vevő karok és szervezeti egységek

Az oktatási egység valamely tudományterület művelésére és oktatására létrejött szakmai szervezet, amely általában tanszék, ritkábban intézet. A képzésben az alábbi oktatási egységek működnek közre:

Kar	kód	Tanszék	cím
GE		Gépészmérnöki Kar	
GE	ÁT	Áramlástan Tanszék	AE ép. I. em.
GE	EN	Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék	D. ép. III. em.
GE	FO	Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék	D ép. IV. em.
GE	GSZI	Gép- és Terméktervezés Tanszék	K ép. mfsz. 79
GE	GT	Gyártástudomány és -technológia Tanszék	E ép. II. em.
GE	MM	Műszaki Mechanika Tanszék	MM ép. I. em.
GE	MT	Anyagtudomány és Technológia Tanszék	MT ép. fszt.
GE	PT	Polimertechika Tanszék	T ép. III. em.
GE	VG	Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék	D ép. III. em.
GE	VÉ	Épületgépészeti és Gépészeti Eljárás technika Tanszék	D ép. III. em.
GT		Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar	
GT		Pénzügyek Tanszék	St ép. III. em.
GT		Üzleti Jog Tanszék	St ép. IV. em.
GT		Menedzsment és Vállalatgazdaságtan Tanszék	T ép. IV. em.
GT		Közgazdaságtan Tanszék	St ép. IV. em.

Kar	kód	Tanszék	cím
TE		Természettudományi Kar	
TE		Matematika Intézet	H ép. IV . em.
TE		Fizikai Intézet	F ép. III. lh. mfsz
VI		Villamosmérnöki és Informatikai Kar	
VI	AU	Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék	V2 ép. IV . em.

5. A tantárgyak kódrendszere

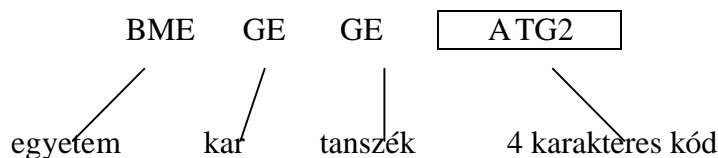
A tantárgyak az Útmutató következő fejezeteiben az alábbi formában jelennek meg.
A magyarázat kedvéért példaként vegyük az alábbi tárgyat:

BMEGEGEATG2 GÉP ÉS SZERKEZETI ELEMEK II.

f 4 kp, ma, ta, 4 ko (3 ea, 1 gy, 0 lab) Dr. Marosfalvi János, Dr. Kerényi György
EK: Gép- és szerkezeti elemek I.

Tribológiai alapfogalmak. Gördülő- és siklócsapágyazások kialakítása, méretezése. Mechanikus hajtások. Hengeres fogaskerék hajtások. Elemi-, kompenzált és általános fogazat. Kúpfogaskerekek. Csigahajtópárok. Fogaskerék hajtások kiválasztása, méretezése. Szíj-, lánc- és dörzshajtások. Forgattyús és kulisszás hajtóművek. Tervezési feladat. Laboratóriumi mérések.

Minden tantárgynak van egy azonosító kódja, esetünkben ez:



A kód első hét karaktere tartalmazza a BME, a Gépészmérnöki Kar és a tanszék kódját. A kar tanszékeinek nevét, címét és kódját a 4. fejezet táblázata tartalmazza. A kód utolsó négy karaktere a tanszéki tárgyak megkülönböztetésére szolgál. A 2. és 3. sorban kiegészítő információk olvashatók. A 2. sorban:

- *a félévvégi osztályzat jellege*, amely lehet szigorlati jegy (s), vizsgajegy (v) vagy félévközi munkával megszerezhető jegy (f). A vizsga (szigorlat) lehet szóbeli, írásbeli vagy a kető együttesen is előfordulhat (a példában „f” szerepel);
- *a tantárgy kreditpont értéke (kp)*, melyeket a tantárgyi követelmények teljesítésével kell megszerezni (a példában „4 kp” szerepel);
- *az előadás nyelve*, a különböző nyelvekhez az előadókat a felsorolás sorrendje rendezi össze (a példában a „ma” magyart jelent);
- *a meghirdetés féléve*, („os” - őszi, „ta” - tavaszi félévet jelent);
- *a kontakt órák száma (ko)*, zárójelben pedig azok megoszlása („ea” - előadás, „gy” - gyakorlat, „lab” - laboratórium);
- *a tantárgyfelelős(ök) neve*. Figyelem: nem feltétlenül azonos a tárgy előadójával.
- A 3. sorban az *előtanulmányi követelmények (EK)* felsorolása látható.
- Ezt követi a tantárgy tartalmát tömören összefoglaló néhány soros annotáció.

Az előadás nyelvének jelölése:

an	Angol
ma	Magyar

6. A mechatronikai mérnöki alapszak tananyaga és tantárgyai

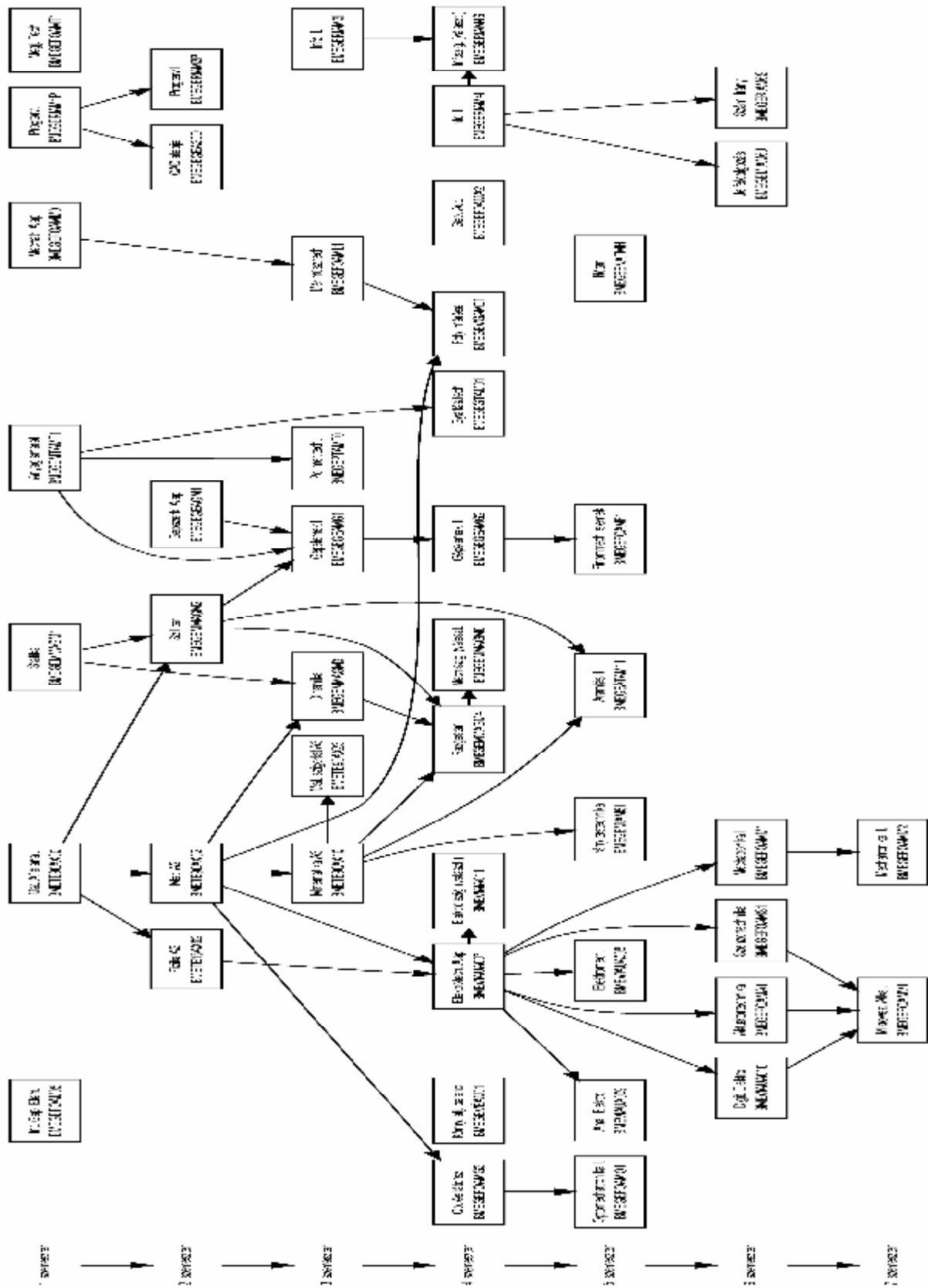
kód	tantárgy	félév	ea/gy/lab	kredit	számonkérés
BMETE90AX00	Matematika A1	1	4/2/0	6	v
BMEGEMTAMT1	Anyagismeret	1	3/1/1	5	v
BMEGEMMAGM1	Statika	1	1/1/0	3	f
BMEGERIAM1P	Programtervezés I.	1	1/2/0	3	v
BMEGEFOAMT1	Megjelenítési technikák	1	1/0/1	2	f
BMEGEFOAMM0	Mechatronika alapjai	1	2/1/0	3	f
BMEGT30A001	Mikro-és makroökonómia	1	4/0/0	4	v
BMETE90AX02	Matematika A2	2	4/2/0	6	v
BMETE15AX02	Fizika A2	2	2/0/0	2	v
BMEGEMMAGM2	Szilárdságtan	2	2/2/0	5	v
BMEGEGEA0GA	Gépszerkesztés alapjai	2	2/2/0	4	f
BMEGEGEA3CD	CAD alapjai	2	1/0/2	4	f
BMEGERIAM2P	Programtervezés II.	2	1/2/0	3	v
BMETE90AX10	Matematika A3	3	2/2/0	4	f
BMEGEPTAM0P	Polimertechnika	3	3/0/1	4	v
BMEGEMMAGM3	Dinamika	3	2/2/0	5	v
BMEGEGEAMG1	Gépelemek I.	3	2/1/0	3	v
BMEGERIAM3I	Informatika I.	3	2/0/0	2	f
BMEGEFOAML1	Mérés-és műszertechnika	3	1/0/1	3	f
BMEGT20A001	Menedzsment és vállalati gazdaságtan	3	4/0/0	4	f
BMEGT55A001	Üzleti jog	3	2/0/0	2	f
BMEGEMMAGM4	Rezgéstan	4	2/1/0	3	f
BMEGEGEAMG2	Gépelemek II.	4	3/1/0	4	v
BMEGEGTAM01	Gépgyártástechnológia	4	2/0/1	3	v
BMEGEVÉAM01	Környezetvédelmi eljárások és berendezések	4	2/0/0	2	f
BMEGERIAM4I	Informatika II.	4	1/2/0	3	f
BMEVIAUA007	Elektrotechnika alapjai	4	2/0/1	3	f
BMEGEVGA01M	Folyamatok mérése	4	1/0/1	2	f
BMEGEFOAMG3	Optika és látórendszerek	4	2/0/1	3	v
BMEGEFOAMA2	Gépészeti automatizálás	4	2/0/2	5	f
BMEGEFOAMF1	Finommechanikai építőelemek	5	2/0/1	3	f
BMEGEENAMTH	Hőtan	5	2/1/0	3	v
BMEGEÁTAM11	Áramlástan I.	5	2/0/0	2	v
BMEVIAUA008	Elektromechanika	5	2/1/1	4	v
BMEGEMIAMSI	Irányítástechnika	5	2/2/1	5	v
BMEVIAUA009	Analóg elektronika	5	2/0/1	3	f
BMEGEFOAMO1	Optomechatronika I.	5	2/0/0	2	f

BMEVIAUA010	Digitális elektronika	6	3/0/1	4	v
BMEGEFOAMM1	Mechatronika I.	6	2/1/0	3	v
BMEGEFOAMS1	Szenzortechnika	6	2/0/1	3	v
BMEGEFOAMA1	Aktuátortechnika	6	2/0/1	3	v
BMEGERIAM6S	Számítógépes irányítás	6	2/0/0	2	f
BMEGERIAM6J	Jelfeldolgozás	6	2/1/0	3	f
BMEGEFOAMM2	Mechatronika II.	7	2/0/1	3	f
BMEGEFOAMV1	Mikrovezérlők alkalmazása	7	1/0/1	3	f
BMETE90AX23	Matematika szigorlat				
BMEGERIAM4S	Informatika szigorlat (választható)				
BMEMMAGM0	Mechanika szigorlat (választható)				
BMEVIAUA011	Elektrotechnika szigorlat (választható)				
	Kötelezően választható GTK tárgyak				
	Idegen nyelv				
	Szabadon választható tárgyak				
BMEGEFOAM05	Intelligens gépek elemei	1	2/0/0	2	f

Kritérium tárgyak:

- Testnevelés 4 félév (négy aláírás)
- Munkavédelem (aláírás)
- Szakmai gyakorlat: 6 hét a 6. szemeszter után

Az oklevél kiadásának feltétele a szak kormányrendeletben meghatározott képzési és kimeneti követelményeinek megfelelő, államilag elismert legalább középfokú, C típusú, illetve azzal egyenértékű nyelvvizsga letétele.



A kötelező tárgyak előtanulmányi rendje

A szakirányok tantárgyai

Mechatronikai berendezések szakirány

kód	tantárgy	félév	ea/gy/lab	kredit	számonkérés
BMEGEMMAGM5	VEM alapjai	5	1/1/1	3	f
BMEVIAUA016	Mozgásszabályozás	7	2/0/1	3	f
BMEGEFOAMF2	Finommech. szerk.	6	2/1/0	3	f
BMEGERIAM6D	Digitális szabályozás	6	2/0/1	3	f
BMEGEFOAME2	VEM mechatr. alkalm.	6	1/0/2	3	f
BMEGEFOAMM3	Mechatronika projekt	6	0/2/1	4	f
BMEGEGTAM61	Neurális hál. és fuz. rend.	5	2/0/0	2	f
BMEGEFOAMG2	Szervopneumatika	7	1/0/1	3	f
BMEGEMIA4SD	Szakedolgozat készítés	7	0/10/0	15	f

Optomechatronika szakirány

kód	tantárgy	félév	ea/gy/lab	kredit	számonkérés
BMEGEFOAMO3	Optikai mérés-technika	5	0/0/3	3	f
BMEGEFOAMO6	Optikai rendsz. terv.	5	1/1/1	3	f
BMEGEFOAMO2	Optomechatronika II.	6	2/0/1	3	f
BMEGEFOAMO4	Színtan	6	2/0/1	3	f
BMEGEFOAMM4	Mechatronika projekt	6	0/2/1	4	f
BMEGEFOAMO9	Alkalmazott lézertechnika	6	2/0/1	3	f
BMEGEFOAMO5	Optomechatr. műsz.	7	2/0/0	2	f
BMEGEFOAMK1	Képfeldolgozás	7	1/0/1	3	f
BMEGEFOA4SD	Szakedolgozat készítés	7	0/10/0	15	f

Gépészeti modellezés szakirány

kód	tantárgy	félév	ea/gy/lab	kredit	számonkérés
BMEGEENAMHT	Hőátvitel	5	2/1/1	4	f
BMEGEMMAGM5	VEM alapjai	5	1/1/1	3	f
BMEGENAMHA	Mechatronikai elemek hő és áramlástan	6	1/2/0	3	f
BMEGEATAM02	Műszaki áramlástan I.	6	2/0/0	2	f
BMEGEATAM03	Korszerű áramlásmérés I.	6	1/0/2	3	f
BMEGEMMAM31	Termomechanika alapjai	6	1/0/1	3	f
BMEGEMMAM32	Robotok mechanikája	6	1/1/0	2	f
BMEGEATAM04	Áramlások numerikus modellezése	7	1/0/2	3	f
BMEGEFOAMG2	Szervopneumatika	7	1/0/1	3	f
BMEGEMMA4SD	Szakedolgozat készítés	7	0/10/0	15	f
BMEGEATA4SD					

Termelési rendszerek mechatronikája szakirány

kód	tantárgy	félév	ea/gy/lab	kredit	számonkérés
BMEGEGTAGM1	Mesterséges intell. alap	5	2/0/0	3	f
BMEGEMMAGM5	VEM alapjai	5	1/1/1	3	f
BMEGERIAM6P	Mechatronika projekt	6	0/2/1	4	f
BMEGERIAM6A	Adatbázisok	6	2/0/0	3	f
BMEGERIAMOS	Számítógépes algoritm.	6	3/0/0	3	f
BMEGEGTAM61	Neurális hál. és fuz. rend.	7	2/0/0	2	f
BMEGEGTAM72	Gyártórendszerek terv.	7	3/0/0	3	f
BMEGEFOAMG2	Szervopneumatika	7	1/0/1	3	f
BMEGEGTA4SD	Szakedolgozat készítés	7	0/10/0	15	f

Biomechatronika szakirány

kód	tantárgy	félév	ea/gy/lab	kredit	számonkérés
BMEGEMMAGM5	VEM alapjai	5	1/1/1	3	f
BMEGEMIAME1	Élettan és bionika I.	5	2/0/0	2	f
BMEGEMIAME2	Élettan és bionika II.	6	2/0/0	2	f
BMEGEMTAMOA	Orvostechn. anyagok	6	4/0/1	5	f
BMEGEMIAMP	Biomechatronika projekt.	6	0/2/1	4	f
BMEGEFOAMO7	Orvosi optikai műszerek	6	3/0/0	3	f
BMEGEMIAMB	Biomechatronika	7	2/0/0	2	f
BMEGEMMATM1	Biomechanika	7	1/0/1	3	f
BMEGEMTA4SD	Szakedolgozat készítés	7	0/10/0	15	f

Integrated Engineering szakirány (angol nyelven)

kód	tantárgy	félév	ea/gy/lab	kredit	számonkérés
BMEGEMMAGM5	Fundamentals of FEM	5	1/1/1	3	f
BMEVIAUA017	Power Electronics	5	2/1/1	4	f
BMEKOKGA901	Production Management	5	3/1/0	4	f
BMEGEATAM05	Numerical Modelling of Fluid Flows	6	2/1/1	4	f
BMEGEATAM06	Laboratory	6	0/0/4	5	f
BMEVIAUA016	Motion Control	7	2/0/1	3	f
BMEVIAUA019	Final Project (Szakedolgozat készítés)	7	0/10/0	15	f

Kötelezően választható tárgyak

Mechatronikai berendezések szakirány					
BMEGEMTAM01	Precíziós technológiák	7	2/0/0	2	f
BMEGEMTAMMA	Mágneses anyagok	7	2/0/0	2	f
BMEGEFOAT05	Mikroelektro-mechanikai rendszerek	7	2/0/0	2	f
Optomechatronika szakirány					
BMEGEFOAMO8	Fénytechnika	7	2/0/0	2	f
BMEGEFOAMHO	Holográfia és interferometria	7	2/0/0	2	f
BMEGEMTAM01	Precíziós technológiák	7	2/0/0	2	f
Termelési rendszerek mechatronikája szakirány					
BMEGERIAM6D	Digitális szabályozás	6	2/0/1	3	f
BMEGEGTAGM2	Különleges robotok és robotkezek	6	1/0/1	2	f
BMEGERIAM6H	Számítógépes informatikai hálózatok	6	2/0/0	2	f
Biomechatronika szakirány					
BMEGEFOAMO9	Alkalmazott lézertechnika	7	2/0/1	3	f
BMEGEVÉAM02	Egészségügyi hulladékok kezelése	7	2/0/0	2	f
BMEGEGTAM71	Gyógyászati szerszámok	7	2/0/0	2	f
BMEGEVGAM03	Hemodinamika és akusztika	7	2/0/0	2	f
Integrated Engineering szakirány (angol nyelven)					
BMEGEFOAMO2	Optomechatronics II.	7	2/0/1	3	f
BMEVIAUA47	Programmable Circuits	7	2/0/0	3	f
BMEVIAUA48	Internet Laboratory	7	0/0/2	3	f

7. A tantárgyak ismertetése

A tantervi követelményekben bekövetkező esetleges változások tekintetében a mindenkor NEPTUN rendszerben szereplő adatok tekintendők mérvadónak.

BMETE90AX00 MATEMATIKA A1

Előadó: Dr. Horváth Miklós

v, 6 kp, ma, os, 6 ko (4 ea, 2 gy, 0 lab)

Ek: -

Bevezetés az egyváltozós kalkulusba, ismerkedés a matematikai gondolkodásmóddal és egyes matematikai szoftverek elemi szintű használatával.

Sík- és térvektorok algebrája. Komplex számok. Számsorozatok. Függvényhatárérték, nevezetes határértékek. Folytonosság. Differenciálszámítás: Derivált, differenciálási szabályok. Elemi függvények deriváltjai. Középpértéktételek, L'Hospital szabály. Taylor-tétel. Függvényvizsgálat: lokális és globális szélsőértékek. Integrálszámítás: a Riemann-integrál tulajdonságai, Newton-Leibniz formula, primitív függvény meghatározása, parciális és helyettesítéses integrálás. Speciális integrálok kiszámítása. Improprius integrál. Az integrálszámítás geometriai és mechanikai alkalmazásai. Matematikai szoftverek alkalmazása néhány elemi szintű feladat megoldására.

Kötelező irodalom:

Babcsányi I.-Wettl F.: Matematikai feladatgyűjtemény I., Műegyetemi Kiadó 1998.

Bárczy Barnabás: Differenciálszámítás. Műszaki Könyvkiadó 1994.

Bárczy Barnabás: Integrálszámítás. Műszaki Könyvkiadó.

Császár Ákos: Valós analízis I., Tankönyvkiadó 1983.

Stefan Banach: Differenciál- és integrálszámítás, Tankönyvkiadó 1975.

BMEGEMTAMT1 ANYAGISMERET

Előadó: Dr. Németh Árpád, Dr. Lovas Jenő

v, 5 kp, ma, os, 5 ko (3 ea, 1 gy, 1 lab)

Ek:-

A tárgy fő célkitűzése az, hogy megalapozza a fémek ötvözetek, fémalapú kompozit és kerámiák alapanyagainak és előgyártási technológiáinak kiválasztását és alkalmazását a gépészmérnöki szerkezetekhez. Foglalkozik különböző fém és kerámia szerkezeti anyagok öntésével, porkohászatával, képlékeny alakításával, hőkezelési, kötési és felületkezelési technológiáival. Elemzi a technológiák hatását az anyagok szerkezetére és tulajdonságaira, az anyagok károsodására (törés, kúszás, fáradás stb.). Bemutatja a roncsolásos és hibakereső anyagvizsgálatokat.

Kötelező irodalom:

Gillemot L.: Anyagszerkezettan és anyagvizsgálat, Tankönyvkiadó, Bp.1976. 2. Prohászka J: Bevezetés az anyagtudományba, Tankönyvkiadó, Bp. 1988.

Ginsztler – Dévényi – Hidasi: Alkalmazott anyagtudomány, Műegyetemi kiadó, Bp. 2000.

Artinger – Csikós – Krállics – Németh - Palotás: Fémek és kerámiák technológiája, (45035) Műegyetemi Kiadó, Bp. 1997.

Artinger - Kator - Romvári : Fémek technológiája, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1971.

Artinger – Kator – Ziaja: Új fémek szerkezeti anyagok és technológiák, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1974.

BMEGEMMAGM1 STATIKA

Előadó: Dr. Kovács Ádám

f, 3 kp, ma, os, 2 ko, (1 ea, 1 gy, 0 lab)

Ek: -

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a statika alaptételeit, egyensúlyban lévő merev testek reakcióinak meghatározásához szükséges számító és szerkesztő módszereket, a belső erők meghatározásának módját rudak esetében. Segíti a mérnöki szemlélet kialakulását, fejleszti a mechanikai modell alkotási készséget a gépészetben előforduló egyensúlyi feladatok esetén.

Kötelező irodalom:

Béda-Kocsis: Statika, Műegyetemi Kiadó, 45027

Elterné: Statika példatár, Műegyetemi Kiadó, 45040

Mechanika mérnököknek. Statika. Szerk. M. Csizmadia B., Nándori E., Nemzeti Tankönyvkiadó, 1996.

BMEGEOAMT1 MEGJELENÍTÉSI TECHNIKÁK

Előadó: Dr. Ábrahám György

f, 2 kp, ma, os, 2 ko, (1 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: -

A tárgy keretében a hallgatók megismerik a vizuális információk megjelenítésének alapvető technikáit. Megtanulják a szöveges, képekkel illusztrált tördelt dolgozatok publikációk, jelentések, poszterek, műszaki leírások készítésének technikáit. Külön hangsúlyt kapnak a kapcsolódó fotográfiai, képbeviteli és grafikai technikák. Megismerkednek az elektronikus információ tárolás és megjelenítés alapvető módszereivel, a web-es technológiák alapjaival, a prezentáció készítés eszközeivel és módszereivel. Alaptárgyként, képessé teszi a hallgatókat a korszerű informatikai eszközök felhasználásával színvonalas dokumentációk, nyomtatott publikáció, illetve egyszerűbb web oldalak készítésére.

Kötelező irodalom:

Oláh István: Termékgyártás technológiai és berendezései, Könnyűipari Műszaki Főiskola, Jegyzet 1998

Radics Vilmos - Ritter Aladár: Laptervezés, tipográfia, MUOSZ 1976

Dr. Gara Miklós: Nyomdaipari enciklopédia, Műszaki könyvkiadó 2002

Énekes Ferenc: Kiadványszerkesztés, Tan-Grafix kiadó 1997,

Zala Tibor: A grafika története, Tan-Grafix kiadó 1997,

Betsy Bruce: Tanuljunk meg a Dreamweaver MX használatát, Kiskapu 2002

Robert Reinhardt, Jon Warren Lentz: Flash 5 Biblia, Kiskapu Kft 2001

Introducing Microsoft FrontPage, Microsoft Press 1996

BMEGERIAM1P PROGRAMTERVEZÉS I.

Előadó: Dr. Tamás Péter

v, 3 kp, ma, os, 3 ko, (1 ea, 2 gy, 0 lab)

Ek: -

A tantárgy célja, hogy a hallgatók a további tanulmányaik végzését segítő programtervezési ismeretekre és készségekre tegyenek szert. Az áttekinthető jellegű előadások anyagát a számítógépes tervezési gyakorlatok teszik még érthetőbbé. A felhasználói programok és az operációs rendszer. Asztali és elosztott alkalmazások felépítése és működése. Adatszerkezetek, adatbázisok, számítógépes grafika, programtervezési módszerek és megoldások.

Kötelező irodalom:

Czenky: Tanuljunk együtt az Informatikát!, ComputerBooks Kiadó, 2003

Juhász-Kiss: Tanuljunk programozni!, ComputerBooks Kiadó, 2003

BMEGEFOAMM0 MECHATRONIKA ALAPJAI

Előadó: Dr. Huba Antal

f, 3 kp, ma, os, 3 ko, (2 ea, 1 gy, 0 lab)

Ek: -

A cél az, hogy a tanulmányok kezdetén felvázoljuk azokat a műszaki tématerületeket és műszaki megoldásokat, amelyek jellemzőek a mechatronikára. A mechatronika fejlődéstörténetének, eszköztárának és más műszaki tudományterületekkel való kapcsolatrendszerének ismerete, különös tekintettel a tanterv legfontosabb tárgycsoportjaira. A mindennapi életben előforduló mechatronikai rendszerek felépítésének ismerete.

Kötelező irodalom:

Huba – Molnár: Mechatronika. Elektronikus előadási segédlet.

Roddeck: Einführung in die Mechatronik

Teubner Verlag , Stuttgart 1997.

BMEGT30A001 MIKRO ÉS MAKROÖKONÓMIA

Előadó: Dr. Meyer Dietmar

v, 4 kp, ma, os, 4 ko (4 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek:-

Gazdálkodás főbb alapelvei, a piac működése. A gazdaság főbb szereplői: háztartások (fogyasztó), vállalkozások, állam és külföld. Döntési motivációk. Kereslet és kínálat alakulása: Marshall-kereszt. Termelés – költségek – profit. Profitmaximalizálás rövid és hosszú távon.. Piacszerkezetek: tökéletes piacok – monopolpiac – oligopolpiac – monopolisztikus versenypiac összehasonlítása. Tőkepiacok: profit és kamat, termelési tényezők piaca: beruházási, befektetési döntések optimuma. Az állam szerepe a makrogazdaságban. Nemzetgazdasági teljesítmények mérése: GO, GDP, GNP, GNI, GNDI. Makrogazdaság Keynes-i modellje: egyensúly a makromodellben. Pénz szerepe a makrogazdaságban, a modern pénzügyi rendszer működése, a monetáris politika eszköztára, a pénzforgalom szabályozása. A kormányzat fiskális politikája és eszközei, a költségvetési kiadások hatása a makrogazdasági egyensúlyra.. Árupiac és pénzpiac makroszinű összekapcsolása: az IS-LM modell. Az üzleti ciklus, munkanélküliség okai. Infláció szerepe, okai, hatásai a mai modern gazdaságban.. Gazdasági növekedés

Kötelező irodalom:

Kerékgyártó György: Mikroökonómia. Műegyetemi Kiadó, 2003.

Kerékgyártó György: Makroökonómia, Műegyetemi Kiadó, 2004.

BMEGEFOAM05 INTELLIGENS GÉPEK ELEMEI

Előadó: Dr. Ábrahám György

f, 2 kp, ma, os, 2 ko, (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

A mechatronikában leggyakrabban előforduló szenzorok fizikai működési elvének, jellegzetes tulajdonságainak és konstrukciós kialakításának megismerése. Az aktuátorok: elektronikus, elektromágneses, piezo, magnetostrikciós termikus, memória-ötvezettel működő beavatkozó elemek és alkalmazásaik.

Kötelező irodalom:

Tanszéki előadásvázlat: www.mogi.bme.hu

T. Fukuda and W. Menz: Handbook of sensors and actuators, (Elsevier 1998)

Lambert Miklós: Mérőérzékelők (Integra-projekt Kft. Bp. 1993)

Hahn-Harsányi-Lepsényi-Mizsei: Érzékelők és beavatkozók (Műegyetemi Kiadó, 1999)

Janocha: Aktoren (Springer Verlag, 1998)

Helmut Moczala: Törpe villamos motorok és alkalmazásaik (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1984)

BMETE90AX02 **MA T E M A T I K A A 2**

Előadó: Dr. Rónyai Lajos

v, 6 kp, ma, ta, 6 ko (4 ea, 2 gy, 0 lab)

Ek: BMETE90AX00

A lineáris algebra, a többváltozós függvénytan és a sorfejtés alapfogalmainak megismerése, bevezetés ezek alkalmazásába, életszerű problémák megoldása matematikai szoftverek alkalmazásával. Lineáris algebra elemei: műveletek mátrixokkal, lineáris egyenletrendszerek megoldásának módszerei, a megoldás geometriai szemléltetése, determinánsok; az n-dimenziós vektortér fogalma, vektorterek, lineáris transzformáció, sajátérték, sajátvektor. Többváltozós valós függvények: folytonosság, differenciálhatóság (parciális, totális, iránymenti), többváltozós függvények szélsőértéke, többváltozós integrálok. Számsorok, konvergencia kritériumok, Taylor-sorok, periodikus függvények, Fourier-sorok, alkalmazások. Matematikai szoftverek alkalmazása néhány elemi szintű feladat megoldására.

Kötelező irodalom:

Babcsányi I.-Wettl F.: Matematikai feladatgyűjtemény II., Műegyetemi Kiadó 1998.

Horváth Erzsébet: Lineáris algebra, Műegyetemi Kiadó 1998.

Howard A. Anton, Robert C. Busby: Contemporary Linear Algebra, Wiley, 2003.

BMETE115AX02 **F I Z I K A A 2**

Előadó: Dr. Pipek János

v, 2 kp, ma, ta, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab),

Ek: BMETE90AX00

Hullámok. Huygens elv. Interferencia. Optikai alapok. Elektrosztatikus eőtér. Gauss-tétel. Elektromos potenciál. Dielektrikumok. Elektromos mező energiája. Stacionárius áram. Joule törvény. Kirchhoff-törvények. Mágneses indukció vektora. Mágneses fluxus. Ampere- és Biot-Savart-törvény. Mágneses mező anyagban. Lorentz-féle erőtvörvény. Töltés mozgása mágneses erőterben. Elektromágneses indukció, Faraday-törvény. Elektromágneses hullámok.

Kötelező irodalom:

Erotyák J. Litz J.: A fizika alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó.

Hudson, A.-Nelson, R.: Útban a modern fizika felé, LSI Oktatóközpont, Budapest

Szabó Á.: Elektrodinamika, Tankönyvkiadó

Füstöss L.-Tóth G.: Fizika II., Tankönyvkiadó, J4-956

Hevesi I.: Elektromosság, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

BMEGEMMAGM2 **S Z I L Á R D S Á G T A N**

Előadó: Dr. Kovács Ádám

v, 5 kp, ma, ta, 4 ko (2 ea, 2 gy, 0 lab),

Ek: BMETE90AX00, BMEGEMMAGM1

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a feszültség analízis alaptételeit, homogén, izotrop, lineárisan rugalmas egyenes és görbe rudak csúcsfeszültségre való méretezésének, ellenőrzésének módját egyszerű és összetett igénybevételek, valamint kihajlás esetén. Bemutatja az általános feszültség elméleteket, rudak deformációjának számítását és a membrán elmélet alapösszefüggéseit vékonyfalú, tengelyszimmetrikus nyomástartó edény méretezéséhez, ellenőrzéséhez. Fejleszti a mechanikai modellalkotási készséget.

Kötelező irodalom:

Béda: Szilárdságtan, Műegyetemi Kiadó, 45024

Elterné: Szilárdságtan példatár, Műegyetemi Kiadó, 45062

Mechanika mérnököknek. Szilárdságtan. Szerk. M. Csizmadia B., Nándori E., Nemzeti Tankönyvkiadó, 1999.

BMEGEGEA0GA GÉPSZERKESZTÉS ALAPJAI

Előadó: Dr. Házkötő István

f, 4 kp, ma, ta, 4 ko (2 ea, 2 gy, 0 lab),

Ek: -

Megismertetni a hallgatókkal a műszaki kommunikáció "nemzetközi nyelvét", a 2D-s műszaki ábrázolás legfontosabb szabályait. Ezeknek a begyakorlása után a tárgy a gépszerkesztés alapjait jelentő legjellegzetesebb gépelemekkel, csavarkötésekkel, nyomatékkötésekkel, alkatrészek csatlakozásával, tűrésekkel és illesztésekkel, valamint a csőszerelvény modellezés során felismerendő gyártáshelyes kialakításokkal foglalkozik. Mindezek a további műszaki tárgyakban rajzi formában megjelölt ismeretek olvasásához, elsajátításához és a konstrukciós szerkesztési feladatok önálló kidolgozásához szükségesek

Kötelező irodalom:

Házkötő I.: Gépszerkesztés alapjai. Feladatgyűjtemény és munkafüzet. Jegyzet 45057. Műegyetem Kiadó. Budapest, 2000.

Gyulai Z.: Gépelemek tervezési segédlet I. (Géprajz) Jegyzet 41062. Műegyetem Kiadó. Budapest, 2000.

Házkötő I.: Műszaki ábrázolás. (Előkészület alatt lévő jegyzet).

BMEGEGEA3CD CAD ALAPJAI

Előadó: Dr. Váradi Károly

f, 4 kp, ma, ta, 3 ko (1 ea, 0 gy, 2 lab),

Ek: BMEGERIA311 vagy BMEGERIAM1P vagy BMEVIMM0157 vagy BMEKOKAA119 vagy BMEVIMIA022 vagy BMEVIFOF013

A számítógéppel segített tervezés alapvető módszereinek megismertetése, a tervezésben való alkalmazás lehetőségeinek bemutatása és a geometriai modellezés alapfokú elsajátítása. Számítógépes rajzolás. A számítógéppel segített mérnöki tevékenység (CAD/CAM/CAE) értelmezése és helye a termelési folyamatban. Termékmodell. Számítógépes grafika. Grafikai szolgáltatások: geometriai modellek transzformációi, leképzések, vetítések, takart vonalas ábrázolás, árnyékolás. Geometriai modellezés. Huzalváz-, felület- és test-modellek. Paraméteres modellek. Alaksajátosságra alapozott parametrikus alkatrész-modellezés. Szerelt egységek. Összeállítás modellezés. Adaptív tervezés. Prezentáció. Rajz-, gyártási dokumentáció készítés. A CAD/CAE elemző eljárásai. Végeelem módszer. A szerkezet viselkedésének modellezése. Szerkezet-analízis és optimalás. Integrált tervező rendszerek. CAD/CAM szoftverek sajátosságai. Grafikai szabványok. Adatszerkezet.

Kötelező irodalom:

Váradi – Molnár: CAD alapjai. Jegyzet. (eBkészületben); Program felhasználói kézikönyvek; Segédletek a tanszéki honlapon

BMEGERIAM2P PROGRAMTERVEZÉS II.

Előadó: Dr. Tamás Péter

v, 3 kp, ma, ta, 3 ko (1 ea, 2 gy, 0 lab),

Ek: BMEGERIAM1P

A tárgy célja, egy olyan gondolkozásmód és programozási eszköz ismeretének kialakítása, amely a későbbiekben jól segíti a hallgatók önálló feladatainak megoldását. Korszerű programozási módszerek, (objektum-orientált programozás, komponensek, RAD). Algoritmusok és a program. Programnyelv: alapok, típusok, változók, programszerkezet. Programnyelv: műveletek, kifejezése, utasítások. Programnyelv: alprogramok,

paraméterátadás, modulok. Windows alkalmazások felépítése, működése. Windows alkalmazások programnyelvi támogatása: tulajdonságok, eseménykezelő eljárások stb.

Kötelező irodalom:

Programozzuk Visual Basic rendszerben!, ComputerBooks Kiadó, 2003

Programozási feladatok és algoritmusok Visual BASIC rendszerben, ComputerBooks Kiadó, 2003

BMETE90AX10 MATEMATIKA A3

Előadó: Dr. Fritz József

f, 4 kp, ma, os, 4 ko (2 ea, 2 gy, 0 lab)

Ek: BMETE90AX02

Bevezetés a közönséges differenciálegyenletek elméletébe és alkalmazásába. Bevezetés a vektoranalízisbe és alkalmazásaiba. Egyes matematikai szoftverek használata.

Differenciálegyenletek (DE) osztályozása. Szétválasztható DE, lineáris állandó és változó együtthatós DE, lineáris állandó együtthatós DE rendszerek. Közönséges differenciálegyenletek néhány alkalmazása. Skalár- és vektormezők. Görbe és felület menti integrálok. Divergencia és rotáció, Gauss- és Stokes-tétel. Green-formula. Konzervatív vektormezők, potenciál. A vektoranalízis néhány alkalmazása. Matematikai szoftverek alkalmazása néhány elemi szintű feladat megoldására.

Kötelező irodalom:

G.B. Thomas, R.L. Finney, M.D. Weir and F.R. Giordano, Thomas' Calculus, 10th Edition, Pearson Addison Wesley, 2002.

BMEGEPTAMOP POLIMERTECHNIKA

Előadó: Dr. Halász Marianna

v, 4 kp, ma, os, 4 ko (3 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEMTAMT1

A tantárgy célkitűzése, hogy megismertesse a hallgatókkal a polimerek, mint szerkezeti anyagok felépítését, tulajdonságait, tulajdonságaiknak a szerkezeti felépítésől, hőmérséklettől, környezeti hatásoktól való függését, feszültség-deformációs kapcsolataik sajátosságait, alapvető feldolgozástechnológiai, alkalmazástechnikai és újrahaznosítási lehetőségeit.

Kötelező irodalom:

Bodor G.; Vas L.M.: Polimer anyagszerkezettan. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000.

Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2003.

Útmutató és jegyzőkönyv a mérésekhez: <http://www.pt.bme.hu> "Segédletek" címen.

BMEGEMMAGM3 DINAMIKA

Előadó: Dr. Stépán Gábor

v, 5 kp, ma, os, 4 ko (2 ea, 2 gy, 0 lab)

Ek: BMETE90AX02, BMEGEMMAGM1

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a dinamika alapfogalmait, alapegyenleteit, azok megoldásának hagyományos és korszerű módszereit. A mérnöki gyakorlatban legelterjedtebb gépszerkezeti típusok esetén segíti a modellalkotási készség fejlődését. A mozgás jellemzőinek számítási módszereit, a mozgást megvalósító erőrendszer és a mozgásjellemzők kapcsolatát feladatokon keresztül is megismerteti a hallgatókkal. A tárgy a mechanikai alapelvek és matematikai módszerek megértetésén túl azok logikus és gondos használatának gyakorlását is feladatának tekinti. A hallgatók a kurzus végén képesek

lesznek egyszerű gépszerkezetek matematikai modellezésére, az eredmények fizikai értelmezésére, mérnöki szemléletük fejlesztésére.

Kötelező irodalom:

Béda, Bezák: Kinematika és dinamika, Műegyetemi Kiadó 45050, 1999.

Csizmadia, Nándori: Mozcgástan, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1997

Bezák, Vörös: Dinamika példatár I, Műegyetemi Kiadó 40928, 1985.

Ludvig: Dinamika példatár II, Műegyetemi Kiadó 41040, 1986.

A tanszék honlapján közzétett feladatgyűjtemény

BMEGEGEAMG1 GÉPELEMEK I.

Előadó: Dr. Simon Vilmos

v, 3 kp, ma, os, 3 ko (2 ea, 1 gy, 0 lab)

Ek: BMEGEGEAGM1, BMEGEMMAGM2, BMEGEMTAMT1

Megismertetni a diákokat a gépszerkesztés elveivel és módszereivel, alapfeladataival. Felkészíteni egyszerűbb konstrukciós feladatok önálló megoldására: szerkezeti modellek alkotására, a lehetséges tönkremeneteli okok felismerésére, az igénybevételi és a határállapotok becslésére, a méretezési és/vagy az ellenőrzési eljárás végrehajtására, különös tekintettel a gépekben található különböző kötésekre, térképző elemekre, tengelyekre forgórészekre, tengelykapcsolókra.

Kötelező irodalom:

Dr. Zsáry Árpád: Gépelemek I., II. Tankönyvkiadó, 1991.

Molnár, L.: Gépelemek 5. Tengelykötések. Műegyetemi Kiadó, 1997. (41083)

Tanszéki nyomtatott előadás vázlatok.

BMEGERIAM3I INFORMATIKA I.

Előadó: Dr. Mezgár István

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek:-

A tárgy alapfeladata a(z) (elosztott) termelési rendszerekben is felhasználható korszerű számítástechnikai és hálózati (kommunikációs) módszerek és technológiák bemutatása. További feladat, hogy a termék életciklusának egyes fázisai során alkalmazható tervezési módszerek, eljárások és technikák összekapcsolását, integrálását, lehetővé tevő informatikai és kommunikációs háttérrel, valamint az ehhez elengedhetetlenül szükséges szabványokat is megismerjék a hallgatók.

Kötelező irodalom:

Előadás fóliák pdf file formában.

A tanszék honlapjáról letölthető segédanyagok és az ott felsorolt irodalom.

BMEGEFOAML1 MÉRÉS ÉS MŰSZERTECHNIKA

Előadó: Dr. Huba Antal

f, 3 kp, ma, os, 2 ko (1 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEFOAMM0

A mechatronikai rendszerekben jellemzően előforduló mennyiségek villamos és optoelektronikus mérése. A mérőlánc, mérési eljárások, mérési hibák megismerése. A mérési adatok feldolgozásának matematikai és műszaki háttérének bemutatása. A mérési tevékenység történelmi áttekintése, a modern mérésügy kialakulása és szervezetei. A metrológia szerepe a gépészetben. Konkrét példa a PA Rt 1. reaktorában a lézeres helyzetmérés eljárása és speciális eszközei. A mérés, mint modellalkotási folyamat. Mérőlánc felépítése, mérési eljárások (fizikai elvek és módszerek bemutatása konkrét mérőeszközök segítségével). Köztes mennyiségek. A mérés kivitelezése (működési módok és műszerek megválasztása). Hibák

eredete és rendszerezése, hatásuk csökkentése. Műszerjellemzők időben állandó és időben változó mennyiségek mérésénél, érzékenység, feloldás, felbontás. A matematikai statisztika módszereinek alkalmazása a mérés technikában. A valószínűség számítási módszerek alapjai a metrológiában. Rendszeres és véletlen hibák becslésének matematikai eszközei. Időben állandó mennyiségek közvetlen mérése. Közvetett mérés, hibaterjedés számítása. Kalibrálás, lineáris regresszió. A mechatronikában fontos aktív és passzív jeltovábbítók és jellemzőik. Passzív jeltovábbítók, vízfrekvenciás mérőerősítők, fázis érzékeny demoduláció. Időben változó fizikai mennyiségek mérésének problémái idő-és frekvencia tartományban. Mérőláncok dinamikus jelátviteli tulajdonságai. A gépészetben alkalmazott digitális mérés technika alapjai. Digitális hossz-és szög mérő rendszerek. Mintavételezés elve és megvalósítása, számítógépes mérőrendszerek.

Kötelező irodalom:

Halász-Huba: Műszaki mérések. Műegyetemi Kiadó 2003. ISBN 963420748

Schnell: Jelek és rendszerek mérés technikája. Műszaki K. 1985.

BMEGT20A001 MENEDZSMENT ÉS VÁLLALKOZÁSGAZDASÁGTAN

Előadó: Dr. Ormos Mihály

f, 4 kp, ma, os, 4 ko, (4 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

A tárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat a szervezetek és a menedzsment feladatának és működésének alapelveivel. Ezen belül kiemelten tárgyaljuk a menedzsment különféle felfogásait, a menedzsment funkciókat, a menedzszeri szerepeket, valamint a szervezet eredményes és hatékony működését elősegítő módszereket és elveket. A tárgy keretében röviden bemutatjuk a menedzsment tudomány legfontosabb részterületeit és aktuális problémáit. Ezt követően a vállalkozásgazdaságtan alapjaival foglalkozunk és az alábbi témaköröket tárgyaljuk. Az üzleti vállalkozás célja. A vállalkozások szervezeti formái. Vállalatelméletek. A vállalati működés stratégiai alapjai. A marketingstratégia. Az innováció folyamata. Emberi erőforrás-gazdálkodás. A vállalati információrendszer alapjai, a számviteli és vezetői információs rendszer. A logisztikai rendszer szerkezete. Termék és szolgáltató folyamatok, termelésirányítás, minőségbiztosítás. A vállalati pénzügyek alapjai, költséggazdálkodás, befektetés és finanszírozás.

Kötelező irodalom:

Barakonyi Károly: Stratégiai Menedzsment, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2000

Chikán Attila: Vállalatgazdaságtan, Aula Kiadó, Budapest, 2001

Dobák Miklós: Szervezeti formák és vezetés, KJK, Budapest, 2001

Menedzsment műszakiaknak, (szerk.: Kocsis József), Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000

Szerzői munkaközösség: Vállalatgazdaságtan I-II., BME, GTK egyetemi jegyzet, 2003

BMEGT55A001 ÜZLETI JOG

Előadó: Dr. Percz László

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek:-

A tárgy oktatása során a gazdasági jogi alapképzés keretében a hallgatók megismerkednek a gazdasági szervezetek státuszjogával, illetve a kereskedelmi szerződések jogával. A tematika ennek megfelelően alapvetően társasági- és cégjogra és az érintkező főbb jogterületekre (bank- és értékpapírjog, versenyjog, csődjog,) a kereskedelmi szerződésekre vonatkozó általános, és az egyes kereskedelmi ügyletekre vonatkozó speciális jogi szabályozás bemutatására épül (polgári jogi szerződések, munkajog, iparjogvédelem). A tárgy kollokviummal zárul.

Kötelező irodalom:

Sárközy T.: Gazdasági jog I. AULA, Budapest, 2003.
Sárközy T.: Gazdasági jog II. AULA, Budapest, 2000.

BMEGEMMAGM4 REZGÉSTAN

Előadó: Dr. Stépán Gábor

f, 3 kp, ma, ta, 3 ko (2 ea, 1 gy, 0 lab)

Ek: BME90AX10, BMEGEMMAGM2, BMEGEMMAGM3

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a rezgéstani alapfogalmait, alapegyenleteit, azok megoldásának hagyományos és korszerű módszereit. A mérnöki gyakorlatban legelterjedtebb gépszerkezeti típusok esetén segíti a modellalkotási készség fejlődését. A tárgy a mechanikai alapelvek és matematikai módszerek megértésén túl azok logikus és gondos használatának gyakorlását is feladatának tekinti. A hallgatók a kurzus végén ismerik a modellezéshez elengedhetetlen alapvető rezgésmérési módszereket, képesek lesznek egyszerű gépszerkezetek rezgéstani modellezésére, a mechanikai modellekhez tartozó matematikai modellek meghatározására, azok megoldására, a megoldások analízisére, azok fizikai tartalmának értékelésére, és ezek alapján meglévő gépkonstrukciók rezgéstani problémáinak kiküszöbölésére már a tervezés során.

Kötelező irodalom:

Béda: Lengéstan, Műegyetemi Kiadó 45043, 1998.

Csizmadia, Nándori: Mozgástan, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1997

Ludvig: Gépek dinamikája, Műszaki Könyvkiadó, 1986.

Ludvig: Lengéstan példatár, Műegyetemi Kiadó 41033, 1985.

A tanszék honlapján közzétett feladatgyűjtemény

BMEGEAMG2 GÉPELEMEK II.

Előadó: Dr. Simon Vilmos

v, 4 kp, ma, ta, 4 ko (3 ea, 1 gy, 0 lab)

Ek: BMEGEAMG1

A Gépelemek I.-re építve megismertetni a hallgatókat a gépszerkesztés elveivel és módszereivel, alapfeladataival. Felkészíteni egyszerűbb konstrukciós feladatok önálló megoldására: szerkezeti modellek alkotására, a lehetséges tönkremeneteli okok felismerésére, az igénybevételi és a határállapotok becslésére, a méretezési és/vagy az ellenőrzési eljárás végrehajtására, különös tekintettel a gépekben található sikló- és gördülőcsapágyakra, a mechanikus hajtások jellemzően előforduló fajtáira, a fogaskerék-, csiga-, szíj-, lánc- és dörzs hajtásokra.

Kötelező irodalom:

Kozma, M.: Tribológia, siklócsapágyak. Műegyetemi Kiadó, 1995.

Molnár, L.: Gördülőcsapágyak és gördülővezetékek. Műegyetemi Kiadó, 1999.

Dr. Zsáry Árpád: Gépelemek I., II. Tankönyvkiadó, 1991.

BMEGEGTAM01 GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIA

Előadó: Dr. Szalay Tibor

v, 3 kp, ma, ta, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEGTAMT1

A Gépgyártástechnológia c. tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat a munkadarab, szerszám, készülék, irányítás alkotta gyártási rendszer sajátosságaival, alapvető elméleti és alkalmazástechnikai kérdéseivel. Az alkatrészmodell elemeivel, modell információk megadásával, a gyárthatósági szempontokkal, a gyártóberendezésekkel és gyártóeszközökkel, a berendezések irányítási és programozási

lehetőségeivel. Bemutassa az alapvető hagyományos és a korszerű gyártási, tervezési és minőségellenőrzési módszereket, a gyártásinformatika és rendszerintegráció alapjait.

Kötelező irodalom:

Horváth-Markos: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó, 2000, Azonosító: 45018

Ajánlott irodalom:

Kalpakjian-Schmid: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice-Hall Inc. Publ. 2001, ISBN 0-201-36131-0

Tanszéki honlapon, <http://www.manuf.bme.hu/> lévő tananyagok és internet források

BMEGEVÉAM01 KÖRNYEZETVÉDELMI ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK

Előadó: Dr. Láng Péter

f, 2 kp, ma, ta, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókkal az ipari környezetszennyezés forrásait, a szabályozási mechanizmusokat, valamint a levegőtisztaság- és víztisztaság-védelem, valamint a hulladékkezelés alapvető eljárásait és gépi berendezéseit. A tantárgy keretein belül esettanulmányokat ismertetünk a probléma és a megoldás megértése érdekében. A tantárgy célja a mérnöki gondolkodás elsajátítása, az egyes környezetvédelmi feladatoknál a lehetséges megoldások különböző szempontok szerint történő megválasztása és a döntés hatásainak elemzése, különös tekintettel az elektronikai berendezések megsemmisítésénél és újra hasznosításánál alkalmazott eljárások esetében.

Kötelező irodalom:

Örvös M.: Levegőtisztaság-védelem(Kézirat), <http://www.vegvelgep.bme.hu>

Tömösy L.: Szennyvíztisztítás (Kézirat), <http://www.vegvelgep.bme.hu>

Moser Gy.- Pálmai Gy.: A környezetvédelem alapjai Tankönyvkiadó Budapest, 1996.

BMEGERIAM4I INFORMATIKA II.

Előadó: Dr. Aradi Petra

f, 3 kp, ma, ta, 3 ko (1 ea, 2 gy, 0 lab)

Ek: -

A LabVIEW grafikus programozású rendszer megismertetése és alkalmazása különböző mérnöki feladatok önálló megoldására. A LabVIEW programok felépítése és alkalmazása mérésadatgyűjtési, szimulációs és irányítási feladatok megoldására Kapcsolat létrehozása külső programokkal és adatbázisokkal, DLL meghívásának lehetősége. A programok és a mérések dokumentálási lehetőségei a LabVIEW eszközkészletével.

Kötelező irodalom:

A tanszék honlapjáról letölthető jegyzetek, előadásvázlatok, példaprogramok.

BMEVIAUA007 ELEKTROTECHNIKA ALAPJAI

Előadó: Dr. Nagy István

f, 3 kp, ma, ta, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMETE90AX02, BMETE15AX02

Szilárd fizikai, matematikai alapokon maradandó ismeretek közlése. A nem villamos mérnöki gyakorlatban is felmerülő villamos, elektronikai feladatok megértéséhez és kezeléséhez nélkülözhetetlen alapok kiépítése. Hídverés a nem villamos és a villamos mérnökök között.

Nyugvó töltéshez kapcsolódó jelenségek, fogalmak, törvények összefoglalása. Földelés, elektrosztatikus árnyékolás, kapacitás mint koncentrált elem. Paschen-törvény. Egyenáramú áramkör. Termelő, fogyasztó, irányrendszer, teljesítmény. Koncentrált modell felépítés. Áramkör számítás. Üresjárás, rövidzárás, névleges üzem. Terhelési jelleggörbe. Akkumulátor.

Állandó mágneses térhez kapcsolódó jelenségek, fogalmak, törvények összefoglalása. Hall-effektus. Munkavégzés villamos és mágneses térrel.. Változó elektromágneses térhez kapcsolódó jelenségek, fogalmak, törvények összefoglalása. Kirchhoff-törvények általánosítása. Koncentrált paraméterű modell felépítése. Villamos és mágneses tér anyagban. Szkin-effektus, áramkiszorítás, dielektromos veszteség. Átívelés, átütés. Mágneses kör számítás, analógia. Erőhatás. Mágneskapcsoló, relé. Villamos alapmérések. Determinisztikus jelek: stacionárius, periodikus, quasi-periodikus, tranziens jelek. Ióbeli átlagrtékek. Villamos alapműszerek. Koncentrált paraméterű elemek, áramkörök. Szinuszosan gerjesztett áramkörök. Komplex számítási mód. Reaktancia, admittancia, impedancia. Áramkör számítási törvények. Vektorábra. Rezonancia. Induktív, ohmos, kapacitív jellegű áramkör. Hatásos, meddő, látszólagos teljesítmény. Szimmetrikus három-, többfázisú rendszerek. Csillag, delta kapcsolás. Háromfázisú rendszer eőnyei. Teljesítmények. Villamos gépek alapjai. Transzformátor, Elektromechanikai átalakítók

Kötelező irodalom:

Nagy I. (mk): Elektrotechnika Alapkérdések, Műegyetemi Kiadó, Bp., 1997, 10029 sz.

Nagy I. (mk): Elektrotechnika Előadási segédlet, Műegyetemi Kiadó, Bp., 1997,

Nagy I. (mk): Elektrotechnika Példatár, Műegyetemi Kiadó, Bp.

Varsányi P.: Villamos műszerek és mérések, Műegyetemi kiadó, Bp., 1997, 541060 sz.

Szűcs T., Zimányi P.: Elektronikus műszerek (mérési segédlet), Műegyetemi Kiadó, Bp. 1997, 541038 sz.

BMEGEVGAOM1 FOLYAMATOK MÉRÉSE

Előadó: Dr. Halász Gábor

f, 2 kp, ma, ta, 2 ko (1 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEFOAML1 és BMETE90AX02

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a folyamatok méréstechnikájának alapvető eszközeit és módszereit. Bemutassa a mérés és a jelfeldolgozás matematikai módszereit, ezek használatát, és rámutasson az e módszerekkel elérhető eredményekre. Folyamatok jellemzői: elmozdulás, fordulatszám, erő, nyomaték, hőmérséklet, nyomás, tömegáram mérésének módszerei. A valószínűség számítás és statisztika használt fogalmainak áttekintése. A zaj mint stochasztikus folyamat jellemzői. Amplitúdó-sűrűségfüggvény, auto- és keresztkorrelációs függvény. Használatuk a méréstechnikában. Fourier sor és transzformáció, szerepe a jelfeldolgozásban. Spektrum és használata, periodikus és zajfolyamatok felismerése. Az időben változó jelek mérésének alapjai: a mintavételezési és kvantálási tételek. A tételek elemzése és méréstechnikai következmények. Tapasztalati függvénykapcsolatok becslése. A legkisebb négyzetek módszere. Trendvonal, kiegyenlítő spline. A közelítés jóságának elemzése. Konfidencia sáv a kalibrációs összefüggés körül, mérési pontosság becslése. A dinamikus kalibrálás problémája.

Kötelező irodalom:

Lukács O.: Matematikai statisztika. Műszaki Könyvkiadó 1999.

Halász G. – Huba A.: Műszaki mérések. Egyetemi Kiadó 2003.

BMEGEFOAMG3 OPTIKA ÉS LÁTÓRENDSZEREK

Előadó: Dr. Ábrahám György

v, 3 kp, ma, ta, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMETE90AX02

A hallgatók a tárgy keretében a fizika fénytani alaptörvényeinek műszaki alkalmazásait ismerik meg. Képesek lesznek egyszerű, színhibára korrigált, kéttagú optikai rendszert tervezni. Megismerik az alapvető távcsövek sugármeneteit (Kepler, Galilei, Newton, Cassegrain). Fenomenológiai szinten ismerniük kell az aberrációk fajtáit. Konstruációs

alapismeretekkel kell rendelkezniük az alapvető optikai műszerek tervezésére vonatkozóan. Tájékozottnak kell lenniük a fénytechnikai terminológiában és az alapvető fényenergetikai számításokban. Ismerniük kell a lézerfény létrejöttének kritériumait és tulajdonságait. Alapismeretekkel kell rendelkezniük a humán és a gépi látással kapcsolatban. Ismerniük kell a színlátás mechanizmusát.

Kötelező irodalom:

Ábrahám (szerk.): Optika. Panem 1998. Budapest

Nussbaum, Philips: Modern Optika. MK. 1984. Budapest

BMEGEFOAMA2 GÉPÉSZETI AUTOMATIZÁLÁS

Előadó: Dr. Szabó Tibor

f, 5 kp, ma, ta, 4 ko (2 ea, 0 gy, 2 lab)

Ek:-

A korszerű, különböző segédenergia fajtákkal működő automatizálási rendszerek strukturális felépítésének, működésének, elméleti alapjainak, tervezési módszereit rendszerelméleti alapokon megismertesse. Pneumatikus, hidraulikus, elektro-pneumatikus, elektro-hidraulikus energiaátviteli és irányító rendszerek elemeinek, felépítésének, elméleti és laboratóriumi környezetben történő vizsgálatára való képesség.

A programozható logikai vezérők (PLC-k) ipari alkalmazásának, programozásának alkalmazói szintű ismerete, a FESTO DIDACTIC oktatási rendszere valamint számítógépes berendezés emuláció (VEEP) segítségével.

Kötelező irodalom:

Ajtonyi-Gyuricza: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki Könyvkiadó, 2002. Bp.

Arató: Logikai rendszerek tervezése, Tankönyvkiadó, 1985. Bp.

BMEGEFOAMF1 FINOMMECHANIKAI ÉPÍTŐELEMELK

Előadó: Dr. Samu Krisztián

f, 3 kp, ma, os, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEAMG2

A kis méretek hatása, a finommechanikai konstrukció jellegzetességei, és a finommechanika építőelemeinek megismerése. Az előadásokra támaszkodó gyakorlatok során a hallgatók képesek lesznek egyszerűbb finommechanikai építőelemek tervezésére, és egyszerűbb szerkezetek összeállítására. Ezen kívül természetesen képesek lesznek a finommechanikai szerkezetek üzemeltetésére és karbantartására is. A finommechanikai méretek hatása a konstrukcióra, súrlódási viszonyokra (példákkal illusztrálva). Forrasztott (elektromos vezetőkek forrasztása, tehermentesítése), hegesztett, ragasztott, tapasztott, beolvasztásos, beágyazásos, szegecselt, sajtoltos, befeszítéses és bepattintós kötés. Külön kiemelve az elektronikai technológiában használt kötések. Finommechanikai egyenes, gördülő és rugalmas vezetőkek. Maxwell-elv. Az akadály jelensége, oka, konstrukciós lehetőségek. Kialakítási elvek. Finommechanikai csapágyazások általános jellemzői és követelményei. A finommechanikai csúszócsapágy. Vízszintes és függőleges csúszócsapágyazások, és azok tulajdonságai. Rugalmas elemmel megoldott csapágyazások. Mágnesesen tehermentesített csapágyazás. Élágyazás. A Hertz feszültségre történő méretezés. Hajtórugók, házba épített rugók. Teljes és részleges akadályozások egyenes és forgó mozgás esetén.. Az akadályozás jóságai foka. Csillapítók és fékek. Finommechanikai fogazások. Órafogazás. Jellegzetes fogaskerekes hajtóművek. Csigahajtás. Bolygóműves hajtások. Ciklo- és hullámhajtóművek. Dörzshajtások. Húzóelemes hajtások. Karos és bütykös mozgatók. Finommechanikai tengelykapcsolók. Skála és mutató elemek, finombeállítás (jusztróizás).

Kötelező irodalom:

Petrik: Finommechanika (Bp MK 1974).

Siegfried Hildebrand: Finommechanikai építélemek (Bp. MK 1970).

W. Krause: Konstruktionselemente der Feinmechanik (Carl Hanser Verlag 2002).

W. Krause: Gerätekonstruktion (Carl Hanser Verlag 2000).

Dr. Bárány Nándor: Finommechanikai Kézikönyv (Bp. MK 1974).

BMEGEENATMH HÓTAN

Előadó: Dr. Gróf Gyula

v, 3 kp, ma, os, 3 ko (2 ea, 1 gy, 0 lab)

Ek: -

Termodinamikai fogalmak (rendszer, állapotjelző, állapotváltozás, állapotegyenlet stb.) megismertetése. A termodinamika nulladik, első és második főtételeinek megismerése és alkalmazása. A gépekben és berendezésekben lejátszódó energiaátalakítási folyamatokban a gázok és folyadékok állapotváltozásának, az energia transzportjának (munka, hő) számítása. Az energiaátalakítás alapvető körfolyamatainak megismerése.

Kötelező irodalom:

Környey Tamás: Termodinamika egyetemi jegyzet (megjelenés őt)

A tanszéki honlapról letölthető segédanyagok, példatár. www.energia.bme.hu

BMEGEÁTAM11 ÁRAMLÁSTAN I.

Előadó: Dr. Lajos Tamás

v, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: BME90AX10, BMEGEMMAGM2

A tantárgyban tanulása során a hallgatók elsajátítják a cseppfolyós és légnemű közegek áramlásával, és ennek megismerésével, leírásával kapcsolatos alapvető ismereteket. Ezekre az ismeretekre építve a tantárgy bevezeti a hallgatókat közegek áramlásával kapcsolatos műszaki feladatok megoldásába. Különös hangsúlyt kapnak az áramlás mérésével, a berendezések hűtésével, csővezetékekben lévő áramlások számításával kapcsolatos ismeretek. A hallgatók a félévközi zárthelyiken és a vizsgán az ismeretek gyakorlati alkalmazásában szerzett jártasságukról adnak számot. Ezzel a hallgatókat felkészítjük arra, hogy felismerjék a mérnöki alkotómunkájuk során felmerülő áramlástan problémákat, azok közül a leggyakrabban felmerülő, egyszerűbb feladatokat megoldják, és képesek legyenek az elsajátított ismeretekre építve önképzéssel bonyolultabb feladatok megoldására vállalkozni.

Kötelező irodalom:

Lajos Tamás: Az áramlástan alapjai

BMEVIAUA008 ELEKTROMECHANIKA

Előadó: Dr. Nagy István

v, 4 kp, ma, os, 4 ko (2 ea, 1 gy, 1 lab)

Ek: BMEVIAUA007

Szilárd fizikai alapokon maradandó ismeretek közlése. A nem villamos mérnöki gyakorlatban is felmerülő villamos, elektronikai feladatok megértéséhez és kezeléséhez nélkülözhetetlen alapok kiépítése. Hídverés a nem villamos és a villamos mérnökök között. A tantárgyon belül hangsúlyos részt képez az "elektromechanikai átalakítók" rész. Transzformátor. Szerkezeti felépítés. Működés. Helyettesítő vázlat. Vektorábra. Üzem módok: üresjárás, rövidzárlat, párhuzamos üzem. Elektromechanikai átalakítók. Rendszerezés, közös működési elv. Teljesítmény - méret kapcsolat. Forgó mező. Szinuszos légrés (fő) mező, szórt mezők. Mechanikusan forgatott mező. Villamosan eállított forgó mező Aszinkron gépek. Szerkezeti kialakítások. Működés. Szlip. Nyomaték - fordulatszám jelleggörbe. Motoros, generátoros üzem. Helyettesítő vázlat. Teljesítmény-mérleg. Nyomaték, teljesítmény számítási módok.

Kloss-formula. Szinkron gépek. Szerkezeti felépítés. Működés. Helyettesítő vázlat. Vektorábra. Nyomaték-terhelési szög kapcsolat. Egyenáramú gépek. Működési elv. Mechanikus egyenirányítás - kommutátor. Szerkezeti felépítés. Indukált feszültség. Nyomaték képzés. Motoros, generátoros üzem. Teljesítmény-mérleg. Különleges gépek. Szervomotorok. Léptető motorok. Lineáris motorok. Kefe nélküli egyenáramú gépek. Tachogenerátorok. Szelszinek. Tranziens jelenségek. Egy és két energia tárolós áramkör tranziens folyamatai egyenáramú és szinuszos bemező jelekre. Kezdeti feltételek. Bemező jel nélküli és bemező (kényszer) jelre adott válasz. Egyszerűsített módszer egy energia tárolós áramkörre. Általánosítás. Gyökök a komplex síkon. Pspice-program használata. Alkalmazások: Biztonsági riasztó áramkör, autó, légszák indító stb. Teljesítményelektronika. Elemek. Egyenirányítás. Váltakozó áramú szaggatók. Egyen-egyen konverterek. Inverterek: Feszültség-áram inverterek. Energiaáramlás iránya. Négynegyedes kapcsolat. Alkalmazások. Villamos hajtások. Aszinkron gépes hajtás: Fordulatszám változtatás: Forgórész ellenállással, pólusszám változtatással, kapocsfeszültséggel, tápfrekvenciával. Indítási módok. Forgásirány változtatás. Fékezés: generátoros, dinamikus, ellenáramú. Egyenáramú gépes hajtás: fordulatszám változtatás. Indítás. Irányváltás. Fékezés.

Kötelező irodalom:

Nagy I. (mk): Elektrotechnika Előadási segédlet, Műegy. K., Bp., 1997

Nagy I. (mk): Elektrotechnika Példatár, Műegy. K., Bp.

Nagy I. (mk): Elektrotechnika mérési útmutató, Műegy. K., Bp.

BMEGERIA35I IRÁNYÍTÁSTECHNIKA

Előadó: Dr. Aradi Petra

v, 5 kp, ma, os, 5 ko (2 ea, 2 gy, 1 lab)

Ek: BMETE90AX10

A rendszervizsgálat módszerei. Lineáris rendszerek vizsgálatának és leírásának módszerei. Nemlineáris rendszerek kezelése, linearizálási módszerek és soft computing eljárások. Stabilitásvizsgálat. Rendszerek szintézise. Szimuláció, mint a matematikai modellek működtetésének módszere. A mérnöki gyakorlatban alkalmazott szimulációs módszerek és programok bemutatása. Az irányítás feladata és osztályozása. Lineáris szabályozási rendszerek vizsgálata. A szabályozások minőségi jellemzői. Lineáris szabályozási rendszerek szintézise, jelformálás. Soros kompenzáció, jelformálás visszacsatolással, többhurkos szabályozások. Szabályozók behangolása. Nemlineáris szabályozási rendszerek szintézise. Mintavételes szabályozási rendszerek. Optimális irányítás.

Kötelező irodalom:

Dr. Szabó Imre: Rendszer- és irányítástechnika, Műegyetemi Kiadó

A tanszék honlapjáról letölthető jegyzetek, előadásvázlatok, példák és programok.

BMEVIAUA009 ANALÓG ELKTRONIKA

Előadó: Keresztély Sándor

f, 3 kp, ma, os, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEVIAUA007

A tárgy célja olyan színű elektronikai ismeretek nyújtása, hogy a hallgató a tanultak alapján képes legyen mikroelektronikai eszközöket alkalmazó rendszerek megismerésére műszaki leírás, működő berendezés alapján, továbbá elektronikus berendezések specifikálására, funkcionális bevizsgálására, elősorban vegyes szakképzettségű munkacsoportban. Az elektronika helye a gépészeti konstrukciókban: érzékelés, erősítés, jelátalakítás, működtetés. Előnyök. Eszközök: lineáris elemek, nemlineáris elemek, érzékelők, integrált áramkörök. Félvezetők fogalma, a jelenségek vázlatos ismertetése. Rétegdíóda, Zener díóda, fotodíóda. Bipoláris tranzisztor. kisjeleli helyettesítő kapcsolat, h – paraméterek. FET tranzisztorok, g –

paraméterek. Erősítők osztályozása. Négyfókusok. Kisjelű erősítők jellemzése: impedanciák és valamelyik átviteli tényező, helyettesítő kapcsolások. Földelt emitteres erősítő, földelt source erősítő: munkapont beállítás, helyettesítő kapcsolás. Erősítés értéke, impedanciák. Földelt kollektoros (emitterkövető) és közös drain (source follower) erősítők. Differenciálerősítő. Alkalmazások. Terhelt erősítő átviteli tényezője, illesztés. Néhány többfokozatú erősítőkapcsolás. Visszacsatolás: eredő átviteli függvény, határesetek. Soros és párhuzamos visszacsatolás, feszültség és áram visszacsatolás. Bode diagrammok használata. Működés, kapcsolási idők, disszipáció. Az analóg kapcsoló (CMOS switch) felépítése, működése. Integrált áramköri technológia. Általános célú és alkalmazásorientált integrált áramkörök. A műveleti erősítő tulajdonságai, tipikus paraméterei, Az ideális műveleti erősítő. Invertáló és nem invertáló erősítők, virtuális földpont. Összeadó / kivonó áramkör. Integráló és differenciáló kapcsolás. PID szabályozó. Fotorezisztor, LED, fotodióda, fototranzisztor. Optoizolátor. Szigetelt analóg jelátvitel. Feladatuk, osztályozásuk. Passzív szűrők, aktív szűrők. Moduláció, demoduláció: AM, FM. Oldalsávok. Rádió és TV működése. A frekvenciaspektrum felhasználása. Felépítés. Kapacitív és bemeneti induktív szűrő. Stabilizátorok, védelmek. DC -DC konverterek: Feszültségcsökkentő, feszültségnövelő és polaritásváltó kapcsolás. Konverterek szabályozása

Kötelező irodalom:

Nagy I. (mk): Elektrotechnika Előadási segédlet 9. fejezet I.-II. rész.

Műegyetemi Kiadó Bp. 1997. 10024. sz.

Nagy I. (mk): Elektrotechnika Példatár 13-15. fejezet: Analóg elektronika. 541079. sz.

Műegyetemi Kiadó Bp. 1995., 45022. sz.

BMEGEFOAMO1 OPTOMECHATRONIKA I

Előadó: Dr. Kovács Gábor

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: BMEGEFOAMG3

Az optomechatronika az optika, a finommechanika és az elektronika intelligens, egymás hatását erősítő integrációja. A tárgy célja az alkalmazott optikai ismeretek elsajátítása, és hogy a hallgatók megismerkedjenek az optikai rendszereket, detektorokat, fényforrásokat tartalmazó berendezések tervezésével. A tárgy követelményeit teljesíteni képesek lesznek konstrukcióikban az egyszerűbb leképező és megvilágító és fénytovábbító rendszerek, érzékelők és fényforrások integrációjára.

Kötelező irodalom:

Ábrahám György: Optika. Panem 1998

Nussbaum, Phillip: Modern Optika. Műszaki kiadó 1982

Budó Mátrai: Kísérleti fizika III. Tankönyvkiadó 1977

B.E.A. Saleh, M.C. Teich Fundamentals of Photonics

Photonics Directory. Laurin Publication

BMEVIAUA010 DIGITÁLIS ELEKTRONIKA

Előadó: Dr. Glöckner György

v, 4 kp, ma, ta, 4 ko (3 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEVIAUA007

A tárgy feltételezi az alapvető elektrotechnikai és elektronikai ismereteket. A mechatronikai szakterület számára sem nélkülözhető a digitális technikai és digitális elektronikai ismeretek. Ezek alapjaiba vezet be a tárgy. Alapozásul szolgál illetve kapcsolódik az informatikai, vezérléstechnikai és elektronikai tárgyakhoz. Kódolás, kódok. Minterm, maxterm, logikai függvények. Minimalizálási módszerek. Kombinációs hálózatok. Elemi és összetett kombinációs áramkörök. Dinamikus viselkedés, feladatmegoldások. Sorrendi áramkörök:

bevezetés, leírási módszerek. Elemi szekvenciális áramkörök. Speciális szinkron sorrendi hálózatok tervezése. Egyszerű sorrendi áramkörök tervezési módszerei. Összetettebb sorrendi áramkörök. Flip-flop helyettesítése flip-floppal. Digitális áramkörök villamos jellemzői. IC gyártástechnológia Áramköri logikák. Alkalmazás-specifikus áramkörök. Programozható áramkörök. Vezérlések megvalósítási megoldásai.

Kötelező irodalom:

Dr. Glöckner Gy.: Digitális technika, digitális elektronika, elektronikus jegyzet, 2004

Dr. Gál T.: Digitális rendszerek I-II., Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.

Dr. Arató P.: Logikai rendszerek tervezése - Egyetemi tankönyv, Tankönyvkiadó, 1984.

Dr. Hainzmann J.- Dr. Varga S. - Dr. Zoltai J.: Elektronikus áramkörök Tankönyvkiadó, 1992

BMEGEFOAMM1 MECHA TRONIKA I.

Előadó: Dr. Huba Antal

v, 3 kp, ma, ta, 3 ko (2 ea, 1 gy, 0 lab)

Ek: BMEVIAUA007

A tárgy szakhoz való kapcsolódása értelemszerű. Az első része analízis, a második szintézis jellegű. A tantárgy bemutatja a matematikai modellezésének fontosságát önrűködő, szabályozott mechatronikai rendszerek tervezésében és működtetésében. Felsorolja a modellek megalkotásának módszereit, a villamos és gépész szakterületek számára egyaránt használható hálózatelméleti módszerre alapozva. Ismerteti a modellek típusait, alkalmazhatóságukat, a változókat, a modellezés aktív és passzív elemkészletét, az energia-átalakítókat, az impedancia módszert, az egyenlet felírás módszereit.

Kötelező irodalom:

Huba A.: Mechatronikai rendszerek (elektronikus eőadási és gyakorlati segédanyag)

Roddeck: Einführung in die Mechatronik. Teubner Verlag 1997.

Isermann: Mechatronische Systeme. Springer, 2002.

BMEGEFOAMS1 SZENZORTECHNIKA

Előadó: Halas János

v, 3 kp, ma, ta, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEVIAUA007

A mechatronikában leggyakrabban használatos szenzorok megismerése. A tárgy teljesítése után a hallgatók képesek lesznek a mechatronikai rendszerekben eőforduló szenzorok felismerésére és azonosítására, felügyeletére és karbantartására.

Kötelező irodalom:

T. Fukuda and W. Menz: Handbook of sensors and actuators, (Elsevier 1998).

Lambert Miklós: Méréőrzékelők (Integra-projekt Kft., Bp. 1993).

Hahn-Harsányi-Lepsényi-Mizsei: Érzékelők és beavatkozók (Műegyetem kiadó, 1999).

H. Schaumberg: Sensoren (B. G. Teubner, Stuttgart, 1992)

H.-R. Tränkler-E. Obermeier: Sensortechnik (Springer 1998)

BMEGEFOAMA1 AKTUÁTORTECHNIKA

Előadó: Halas János

v, 3 kp, ma, ta, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEVIAUA007

A mechatronikai rendszerekben leggyakrabban eőforduló aktuátorok működésének és tulajdonságainak megismerése. A tárgy elvégzése után a hallgatók képesek lesznek a különféle aktuátorok azonosítására, üzemeltetésére és karbantartására.

Kötelező irodalom:

T. Fukuda and W. Menz: Handbook of sensors and actuators, (Elsevier 1998).

Janocha: Aktoren (Springer Verlag, 1998).

Helmut Moczala: Törpe villamos motorok és alkalmazásaik (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1984)

Denny K. Miu: Mechatronics (Springer Verlag, 1992)

Werner Roddeck: Einführung in die Mechatronik, (B. G. Teubner Stuttgart, 1997)

BMEGERIAM6S SZÁMÍTÓGÉPES IRÁNYÍTÁS

Előadó: Dr. Lipovszki György

f, 2 kp, ma, ta, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: BMEGERIAM41

Számítógépes mérésadatgyűjtő/beavatkozó rendszerek jelfolyamatának megismerése. A jeleket érő zavaró hatások és azok elhárításának módja (elektronikus árnyékolások, digitális szűrések). Analóg-digitális és digitális-analóg átalakító berendezések működése. Mintavételes irányítási algoritmusok leírásának eszköze a Z-transzformáció és speciális mintavételes irányítási algoritmusok megismerése.

Kötelező irodalom:

A tanszék honlapjáról letölthető jegyzetek, előadásvázlatok, példák és programok.

BMEGERIAM6J JELFELDOLGOZÁS

Előadó: Dr. Lipovszki György

f, 3 kp, ma, ta, 32 ko (2 ea, 1 gy, 0 lab)

Ek: BMEGERIAM41

Zajokkal terhelt digitális mérőberendezéssel mért jelek információtartalmának megállapítása. A digitális szűrés alapjai, különböző digitális szűrő típusok felépítése és alapvető tulajdonságai. Frekvencia tartománybeli tulajdonságok leírása digitális szűrőknél – diszkrét Fourier transzformáció, gyors Fourier transzformáció, teljesítmény spektrum. Jelszűrésnél alkalmazott digitális szűrési ablakok típusai és tulajdonságai.

Kötelező irodalom:

A tanszék honlapjáról letölthető jegyzetek, előadásvázlatok, példaprogramok.

BMEGEFOAMM2 MECHATRONIKA II

Előadó: Dr. Huba Antal

f, 3 kp, ma, os, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEFOAMM1

A Mechatronika I. révén elsajátított eszközkészlet alkalmazásával a legfontosabb mechatronikai részegységek dinamikai modelljének ismerete abból a célból, hogy az önműködő szabályozott mechatronikai rendszerek tervezéséhez és beszabályozásához szükséges ismeretekkel rendelkezzen a hallgató.

Kötelező irodalom:

Csáki-Bars: Automatika. Tankönyvkiadó, 1986.

Kuo: Önműködő szabályozó rendszerek. Műszaki K. 1979.

Isermann: Mechatronische Systeme. Springer, 2002.

BMEGEFOAMV1 MIKROVEZÉRLŐK ALKALMAZÁSA

Előadó: Halas János

f, 3 kp, ma, os, 2 ko (1 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEVIAUA010, BMEGEFOAMS1, BMEGEFOAMA1

A korszerű mérés, készüléktervezés ma már nem lehetséges számítógépes vezérlés, szabályozás nélkül, azonban nem minden alkalmazás igényli a nagygépes rendszereket, és ilyenkor kell ébnyben részesíteni a mikrokontrollereket. Ezek az egy chip-es mikroszámítógépek olcsók, rendkívül nagy a változatosságuk, szinte minden beépített

vezérlő, irányító egységhez lehet olyan változatot találni, amelyik optimálisan illeszkedik az adott feladathoz. Ezek megismerését, alkalmazásainak leheberségét mutatja be a tárgy, és képessé teszi a hallgatókat kisebb feladatok önálló megoldására.

Kötelező irodalom:

Dr Madarász László: A PIC16C mikrovezérlők (Kecskemét, Kecskeméti főiskola, 2000)

Microchip oktatóanyag (www.microchip.com)

Vörös Tamás: Mikrokontrollerek a gyakorlatban (Rádiótechnika évkönyv, 2005)

Kónya László: Mikrovezérlők alkalmazástechnikája, (Budapest, ChipCAD Kft. 2000)

BMEGERIAM4S INFORMATIKA SZIGORLAT (választható)

Ek: A szigorlathoz előírt feltételek szerint

BMEGEMMAGM0 MECHANIKA SZIGORLAT (választható)

Ek: BMEGEMMAGM4, a szigorlathoz előírt feltételek szerint

BMETE90AX23 MATEMATIKA SZIGORLAT

Ek: A szigorlathoz előírt feltételek szerint

BMEVIAUA011 ELEKTROTECHNIKA SZIGORLAT (választható)

Ek: A szigorlathoz előírt feltételek szerint

BMEGEMMAGM5 VEM ALAPJAI

Előadó: Dr. Kovács Ádám

f, 3 kp, ma, os, 3 ko (1 ea, 1 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEMMAGM4

A módszer története, szerepe a mérnöki számításokban. Alapfogalmak: elem, csomópont, formafüggvények, anyagtípusok. Statikai és sajátrezgés analízis. Programrendszerek. Síkbeli húzott rúdelem (TRUSS2D). Egyenes gerenda elem (BEAM1D). Síkbeli gerenda elem (BEAM2D). Rugalmasságtani síkfeladatok és elemtípusaik. Kinematikai és dinamikai peremfeltételek. Terhelési esetek. Modellezési példák, fogások. Szimmetrikus szerkezetek. Rugalmas rúdszerkezetek sajátrezgés analízise. Tömegmátrixok. Modellezési példák, fogások.

Kötelező irodalom:

Mechanika mérnököknek. Modellalkotás. Szerk. M. Csizmadia B., Nándori E., Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003

Ross, C.T.F.: Finite Element Methods in Engineering Science. Ellis Horwood, 1990.

Ross, C.T.F.: Finite Element Programs for Structural Vibrations. Springer, 1991.

Tanszéki kiadású példatár és feladat gyűjtemény.

BMEGEMT3037 MUNKA VÉDELEM

a, 0 kp, ma, os + ta, 1 ko (1 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

A tantárgy felkészíti a gépészmérnök hallgatókat azoknak a munkavédelmi és biztonságtechnikai feladatoknak a megoldására, amelyek tipikusak a mérnöki munkakörökben, és amelyek a kötelezettségeik körébe tartoznak.

Kötelező irodalom:

Bagi István: Munkavédelmi ismeretek (elektronikus jegyzet).

Munkavédelmi normák (a normák változásához igazodó sillabuszok)

Szabványosítási, minőségügyi és termékfelelősségi normák.

Elektronikus anyagok: www.mtt.bme.hu

BMEGEFOAME2 VEM MECHA TRONIKAI ALKALMAZÁSA

Előadó: Dr. Huba Antal

f, 3 kp, ma, ta, 3 ko (1 ea, 0 gy, 2 lab)

Ek: BMEGEMMAGM5

Az ANSYS program megismerése és alkalmazása összetett mechatronikai feladat tervezéséhez. A programot részben a tervezendő berendezés szilárdsági méretezéseihez, részben a dinamikai vizsgálatokhoz alkalmazzák.

Kötelező irodalom:

ANSYS Inc.: Multiphysics Simulation for MEMS (Micro Electro Mechanics Systems)

Huba A.: Mechatronikai rendszerek (elektronikus eőadási és gyakorlati segédanyag)

Roddeck: Einführung in die Mechatronik. Teubner Verlag 1997.

Isermann: Mechatronische Systeme. Springer, 2002.

BMEGEFOAMF2 FINOMMECHANIKAI SZERKEZETEK

Előadó: Dr. Samu Krisztián

f, 3 kp, ma, ta, 3 ko (2 ea, 1 gy, 0 lab)

EK: BMEGEFOAMF1

A finommechanikai műszerszintézis alapjai. Finommechanikai rendszerek felépítése finommechanikai elemekből. Precíziós vezetékrendszerek, nm-es feloldású pozícionálók, súrlódásmentes, illetve igen kis súrlódással megvalósított rendszerek. Műszerek csapágyazása, speciális és precíziós csapágyak Méőműszer hajtások. Extrém nagy áttételű és jó hatásfokú finommechanikai hajtóművek. Rőgzítések, fékek, többkoordinátás finombeállító rendszerek.

Kötelező irodalom:

Werner Krause: Gerätekonstruktion, Hanser, 2000. ISBN 3 446 19608 0

BMEGERIAM6D DIGITÁLIS SZABÁLYOZÁS

Előadó: Dr. Aradi Petra

f, 3 kp, ma, ta, 2 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEGERIA35I vagy BMEGEMIAM5I

Szabályozási körök vizsgálatára alkalmas matematikai és szimulációs programok. Állapottér modellek a szabályozáselméletben. Szabályozók tervezése állapot-visszacsatolással. Nemlineáris elemet tartalmazó szabályozások. Többhurkos és hierarchikus szabályozások. Stabilitásvizsgálati módszerek. Identifikáció idő- és frekvenciatartományban. Szabályozótervezési és -behangolási módszerek. Fuzzy szabályalapú rendszerek. Neurális hálók. Genetikus algoritmusok. Soft Computing módszerek szabályozástechnikai alkalmazása. Adaptív rendszerek.

Kötelező irodalom:

Dr. Kovács Jenő: Digitális szabályozások elmélete, elektronikus egyetemi jegyzet

Dr. Lantos Béla: Irányítási rendszerek elmélete és tervezése I., Akadémiai Kiadó

A tanszék honlapjáról letölthető jegyzetek, előadásvázlatok, példák és programok.

BMEVIAUA016 MOZGÁSSZABÁLYOZÁS

Előadó: Dr. Korondi Péter

f, 3 kp, ma, os, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEVIAUA008, BMEGERIA35I

A tárgy célja, hogy a hallgatók megfelelő gyakorlatot szerezzenek szerszámgépek, robotok és más szervorendszerek villamos hajtásainak, kiválasztásában, üzembe helyezésében és üzemeltetésében. Mindezek elsajátításához a hallgatók megismerkednek az alapvető mozgásszabályozási elvekkkel, a megvalósításhoz szükséges számítástechnikai, elektronikai és

teljesítményelektronikai eszközökkel, valamint mérések elvégzéséhez szükséges mérőműszerek; az érzékelők működésével, azok alkalmazási lehetőségeivel.

Kötelező irodalom:

Halász S. Villamos Hajtások, Tankönyvkiadó, 2001.

Halász S.: Automatizált villamos hajtások, Tankönyvkiadó, 1989

Ned Mohan.: Electric Drives, an Integrated approach, MNPERE 2001

BMEGEFOAMM3 MECHA TRONIKA PROJEKT

Előadó: Dr. Molnár László

f, 4 kp, ma, ta, 3 ko (0 ea, 2 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEMMAGM5

A Mechatronika I. c. tantárgy elméleti ismereteinek megértését és elmélyítését célozza a projekt feladat. Ennek során a cél többféle fizikai rendszerből álló, összetett szabályozott szakasz dinamikai modelljének megalkotása, és a rendszer digitális szimulációja annak érdekében, hogy az egyes összetevők rendszerre gyakorolt hatását a hallgatók megismerjék.

Kötelező irodalom:

Szabó (szerk.): Gépészeti rendszertechnika, MK

Petrik-Huba-Szász: Rendszertechnika, TK 1986.

Huba: Mechatronikai rendszerek, Elektronikus oktatási segédlet

Isermann: Mechatronische Systeme, Hanser, 2001

BMEGEGTAM61 NEURÁLIS HÁLÓK ÉS FUZZY RENDSZEREK

Előadó: Dr. Monostori László

v, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

A mesterséges neurális hálók és fuzzy rendszerek fogalomkörének ismertetése, az alapvető modellek bemutatása, figyelembe véve a bonyolult gépipari rendszerek különböző szintjeinek az információ formájában, mértékében és bonyolultságában, valamint a megkívánt válaszidőben mutatkozó eltérő jellegét. A szubszimbolikus megközelítésen túlmenően hibrid megoldások is bemutatásra kerülnek.

Kötelező irodalom:

A tanszék honlapjáról letölthető segédanyagok és az ott felsorolt irodalom.

BMEGEFOAMG2 SZERVOPNEUMATIKA

Előadó: Dr. Huba Antal

f, 3 kp, an, os, 2 ko (1 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: -

A pozíció szabályozás céljára alkalmazott konvencionális és nem fix érték szabályozások ismerete. Korszerű szervo-pneumatikus és elektro-pneumatikus energiaátviteli és irányítórendszerek működésének megismerése laboratóriumi körülmények között.

A programozható logikai vezérlők (PLC-k) speciális funkcióinak megismerése (AD/DA konverzió, TCP/IP kommunikáció), programozásának alkalmazói szintű elsajátítása.

Készség a szervo-pneumatikus pozícionáló rendszer alkalmazására és programozására a FESTO DIDACTIC oktatási rendszere segítségével.

Kötelező irodalom:

Ajtonyi-Gyuricza: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki Könyvkiadó, 2002. Bp.

BMEGEMTAM01 PRECÍZIÓS TECHNOLÓGIÁK

Előadó: Dr. Dobránszky János

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: BMEGEMTAMT1

Bevezetés. Alaklebontó és felépítő gyártási eljárások. Alakmásolás és alakgenerálási technológiák. NS és NNS („Net Shape”, „Near Net Shape”) kész vagy közel kész alkatrészgyártási módszerek, technológiák. Precíziós öntvénygyártás (keramikus formázás, sajtolóöntés, tixoeljárások, precíziós öntés, nyomásos öntés ...) Lemezmegmunkálás (kivágás/finomkivágás, mélyhúzás, hajlítás stb.), nagysorozatú és rugalmas gyártórendszerek). Finomlemezek megmunkálása (Szikra forgácsolás, vízsugaras-plazma-, lézeres vágás...) Porkohászat (fémek, kerámiák). Technológiai lehetőségek és korlátok, egyedi lehetőségek a tulajdonságok befolyásolására Tértfogatalakítási eljárások (fejezés, előre-, hátra-, radiális folytatás stb.) Megmunkálás forgó szerszámokkal (fémnyomás, támolygó alakítás, keresztengerlés, körkovácsolás...) Alkatrészek tulajdonságait befolyásoló, szilárdságnövelő eljárások, hőkezelések, felületkezelési eljárások. Mikrohegesztés, forrasztás, ragasztás. Különleges (elektromos, mágneses stb. jellemzőjű) mechatronikai anyagok és kompozitok megmunkálása.

Kötelező irodalom:

Oktatási segédletek: www.mtt.bme.hu honlapon

Baránszky-Jób Imre (szerk.): Hegesztési kézikönyv. (Miszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.)

Artinger I., Csikós G., Krállics Gy., Németh Á., Palotás B.: Fémek és kerámiák technológiája. Műegyetemi Kiadó, Budapest 1997.

A. J. Clegg: Precision casting processes. Pergamon Press, 1991.

Az előadók által megadott publikációk.

BMEGEMTAMMA MÁGNESES ANYAGOK

Előadó: Dr. Mészáros István

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

A tantárgy oktatásának célja gyakorlat orientált, áttekinthető ismeretanyag adása az elektronikai - villamos- és energetikai ipar mágneses anyagairól, alkalmazási lehetőségeiről, vizsgálati- és minősítési módszereiről.

Kötelező irodalom:

Prohászka: Bevezetés az anyagtudományba I. (Egyetemi tankönyv)

Ginsztler-Hidasi-Dévényi: Alkalmazott anyagtudomány (Egyetemi tankönyv, Műegyetemi Kiadó 2000.)

W .D. Callister: Materials science and engineering. J. Wiley 1994. London

S. Chikazumi - S. H. Charap: Physics of magnetism. J. Wiley 1966. N.Y.

R. A. McCurrie: Ferromagnetic materials structure and properties. Academic Press 1994. London

W. v. Münch: Werkstoffe der Elektrotechnik. B.G. Teubner, 1989. Stuttgart

BMEGEFOA T05 MIKROELEKTRO-MECHANIKAI RENDSZEREK

Előadó: Dr. Halmai Attila

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

Bevezetés. A kis méretek hatása, példák bemutatása. Elméleti alapok. A mikroelektromechanikai rendszereknél használatos effektusok áttekintése és jellemzői. A mikroelektromechanikai rendszereknél használatos anyagok és anyagtulajdonságok áttekintése. A szilícium egykristály előállítás, az ehhez szükséges technológiák áttekintése. A

CVD és PVD technológiák. Litográfiai eljárások. Kémia maratási eljárások. Fizikai maratási eljárások. Dotálási eljárások (diffúzió, ionimplantáció). Röntgen litográfia (LIGA-technika). Különböző mikrorendszerek bemutatása, tervezési szempontjai. A csatolt rendszerek dinamikai modellezése. A mikrorendszerek funkcionális és formai elemkészlete. A mikrorendszerek szerelése, rendszerintegráció.

Kötelező irodalom:

Gerlach-Dötzel: Grundlagen der Mikrosystemtechnik, Hanser 1997.

Brück-Rizvi-Schmidt: Angewandte Mikrotechnik, Hanser 2001.

Gardner, V aradan, A wadelkarim: Microsensors, MEMS and Smart Devices. Wiley, 2002.

Halmi A.: MEMS eőbadásvázlat.

BMEGEMIA4SD SZAKDOLGOZAT

f, 15 kp, ma, os, 4 ko (0 ea, 14 gy, 0 lab)

Egy a szakirányhoz kapcsolódó szakdolgozat kidolgozása.

BMEGEFOAMO3 OPTIKAI MÉRÉSTECHNIKA

Előadó: Dr. Ábrahám György

f, 3 kp, ma, os, 3 ko (0 ea, 0 gy, 3 lab)

Ek: BMEGEFOAMG3

A hossz- és szögérés technikában a legnagyobb mérési pontosságot és az érintésmentes mérést optikai műszerekkel lehet elérni. A tantárgy az optikai mérőműszerek alapvető optikai sugármeneteit, hibaelemzését, a műszerek jusztírozását ismerteti. Tárgyalja a mérőmikroszkópok, mérőtávcsövek, endoszkópok, képkalkotó mérőműszerek és optoelektronikai műszerek felépítését és méréstechnikai jellemőit.

Kötelező irodalom:

Ábrahám: Optika, McGraw Hill 1998

BMEGEFOAM06 OPTIKAI RENDSZEREK TERVEZÉSE

Előadó: Dr. Kovács Gábor

f, 3 kp, ma, os, 3 ko (1 ea, 1 gy, 1 lab)

Ek: -

Geometriai és hullámoptikai alapismeretek. Képkalkotó optikai rendszerek alapelvei. Harmadrendű hiba elmélet. Nyers rendszerek felvételének módszerei. Ismertebb terveő szoftverek működése. Finomkorrekciós módszerek.

Kötelező irodalom:

Ábrahám: Optika, McGraw Hill 1998

BMEGEFOAM02 OPTOMECHA TRONIKA II

Előadó: Dr. Kovács Gábor

f, 3 kp, ma, ta, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEFOAMO1

Fényforrások. Lézerek. Detektorok. CCD videó kamerák. Száloptikák. Optikai információ továbbítás. Megjelenítők (CRT, LCD). Az emberi szem. Radiometria és kolorimetria. A képfeldolgozás alapjai.

Kötelező irodalom:

Ábrahám: Optika, McGraw Hill 1998

BMEGEFOAMO4 SZÍNTAN

Előadó: Dr. Wenzel Klára

f, 3 kp, ma, ta, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: -

A színek a színes termékek minőség jellemzésében, a színes információk feldolgozásában és az esztétikai élmény kialakulásában egyaránt fontosak. A tantárgy keretében ismertetjük a színlátás és a színtévesztés kérdéseit, az ipari termékek színének megvalósítási és mérési módszereit, a színes nyomdai technikákat és a megvilágítás megtervezésének kérdéseit a helyes színhatás elérése szempontjából

Kötelező irodalom:

Lukács Gyula: Színmérés, MK 1988

Nemcsics Antal: Színdinamika, MK 1991

Ábrahám: Optika, McGraw Hill 1998

A tanszéki honlapon található eĉadásvázlatok

BMEGEFOAMM4 MECHA TRONIKA PROJEKT

Előadó: Dr. Ábrahám György

f, 4 kp, ma, ta, 3 ko (0 ea, 2 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEFOAMG3

Egy a szakirányhoz kapcsolódó komplex feladat kidolgozása.

BMEGEFOAMO9 ALKALMAZOTT LÉZERTECHNIKA

Előadó: Dr. Lőrincz Emőke

f, 3 kp, ma, ta+os, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: -

Fény és anyag kölcsönhatása, vonalkiszélesedési jelenségek. Atomok, molekulák és szilárd testek lehetséges állapotai, az energiaszintek betöltöttsége termikus egyensúlyban. az elektromágneses módus fogalma, módussűrűség háromdimenziós üregben. Spontán emisszió, abszorpció és indukált emisszió. Homogén és inhomogén vonalkiszélesedés természetes vonalszélesség, ütközési kiszélesedés. Doppler-kiszélesedés. Koherens optikai erősítő létrehozása. 3 és 4 nívós gerjesztési modellek. Az erősítés telítődése. A teljes erősítés meghatározása homogén kiszélesedés esetén két határesetben: kis fluxus-sűrűségnél (lineáris-kis jelű erősítés) és a telítődési értéket meghaladó esetben. Inhomogén és homogén erősítésű közegek eltérő telítődési tulajdonságai. Folyamatos és impulzusban való lézerműködés küszöb- és fázisfeltétel. Az optikai rezonátor (passzív rezonátor) jellemzői, a módusok élettartamának (a módusok sávszélességének) és a módusok frekvenciatávolságának meghatározása. A küszöbinverziósűrűség fogalma. A lézermódusok frekvenciája. Impulzuslézerek létesítésének lehetséges módjai: erősítés kapcsolása, Q-kapcsolás, módus-csatolás. A lézerefény spektrális tulajdonságai. Több módusú működés homogén ill. inhomogén esetben, Lamb-dip jelenség. Egymódusú működés létesítésének lehetőségei. Elvi sávszélesség és a gyakorlatban fellépő sávszélességnöveĉő jelenségek. Sávszélességcsökkentés aktív stabilizálással. Koherencia-tulajdonságok. Időbeli koherencia és a sávszélesség kapcsolata. Hagyományos fényforrás és a lézerek koherenciahossza. Térbeli koherencia, lézernyaláb térbeli tulajdonságai (Gauss-nyaláb), divergencia fogalma. Lézertípusok. Szilárdtest lézerek, gázlézerek, festék- és kémiai lézerek, félvezető lézerek. Lézernyaláb optika. A Gauss nyaláb fókuszálása és újrafókuszálása. Nyalábtágítás és nyalábtágító távcsövek. Technológiai lézerek alkalmazása. A fény abszorpciója. Hővezetés. Felületkezelés. Hegesztés lézerrel. Vágás lézerrel. A lézerek mérés-technikai alkalmazása. Interferométerek. Hologrammok. Speckle interferencia. Optikai érzékelők lézerekhez. Távolságmérés. Lézerek az orvostechikában.

Sebészeti lézerek. szemészeti lézerek. Kozmetikai lézerek. Száloptikai lézerfény vezetés. Lézerek a haditechnikában. Az SDI program lehetőségei és korlátai. Légköri lézerfegyverek. Űrtechnikai alkalmazások. Lézerek a híradástechnikában. Légköri kommunikációs lehetőségek. Űrbéli kommunikáció lézerrel. Száloptikás adatátvitel. Integrált optika
Kötelező irodalom:

Ábrahám (szerk.): Optika. Panem 1998. Budapest

BMEGEFOAM05 OPTOMECHA TRONIKAI MŰSZEREK

Előadó: Dr. Wenzel Klára

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: BMEGEFOAMG3

A mechatronikai eszközökben az optika széleskörű alkalmazásra talál, mivel egyszerű, frappáns műszaki megoldásokat tesz lehetővé és igen nagy információ átadási sebességet biztosít. A tantárgy az optikai műszerelemek ismertetése után gyakorlati alkalmazásokon (CCD kamerák, automatikus spektrofotométerek, ipari video-endoszkópok, CD írók és olvasók) keresztül tárgyalja az optomechatronikai rendszerek alapveő kérdéseit.

Kötelező irodalom:

Ábrahám: Optika, McGraw Hill 1998

BMEGEFOAMK1 KÉPFELDOLGOZÁS

Előadó: Dr. Wenzel Klára

f, 3 kp, ma, os, 2 ko (1 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: -

A digitális képfeldolgozást az ipar széleskörűen alkalmazza, például méőmikroszkópiái, tomográfiai és hőkamera felvételek elemzésében, meőgazdasági, meteorológiai és környezetvédelmi légi felvételek elemzésében, űrkutatási hamisszínés képek mérés-technikai felhasználásában, 3 D felvételek feldolgozásában. A széleskörű ipari alkalmazás szükségessé teszi, hogy a képfeldolgozás elméletével, lehetőségeivel és a továbbfejlesztés lehetőségeivel megismerkedjenek a szakemberek.

Kötelező irodalom:

BMEGEFOAM08 FÉNYTECHNIKA

Előadó: Dr. Ábrahám György

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

Munkahelyi, közúti, reklám és díszvilágítások kialakítása. A megvilágítás megtervezésének elméleti és gyakorlati kérdései műszaki, esztétikai és pszichológiai szempontból. Fényforrások, futó fények, optoelektronikája. A lézerek fénytechnikai alkalmazása.

Kötelező irodalom:

Ábrahám: Optika, McGraw Hill 1998

BMEGEFOAMH0 HOLOGRÁFIA ÉS INTERFEROMETRIA

Előadó: Dr Wenzel Klára

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

A fény hullámtermészete. Az interferencia jelenségek és hologramok. A hologramok elmélete. A hologram készítésének gyakorlati kérdései. Nyersanyagok. Kidolgozási technológiák. Fontosabb holografikus elrendezések. Rekonstrukció. Fontosabb interferometrikus elrendezések. Interferencián alapuló méőműszerek. Holografikus interferogramok. Az interferogramok kiértékelése. A moirétechnika és alkalmazása.

Kötelező irodalom:

Hariharan P.: Basics of holography, Cambridge University Press, 2002.

Gábor Dénes: Válogatott tanulmányok, Budapest, Gondolat, 1976.

Ajánlott irodalom:

Ábrahám: Optika, Panem-McGrawHill, 1998.

Born, Wolf: Principles of Optics, Pergamon Press, New York, 1959. 6th. ed.

BMEGEENAMHA MECHA TRONIKAI ELEMENK HŐ ÉS ÁRAMLÁSTANA

Előadó: Dr. Gróf Gyula

f, 3 kp, ma, os, 3 ko (1 ea, 2 gy, 0 lab)

Ek: BMEGEENAMHT

Hővezetési modellek alkalmazása a mechatronikai elemekre (vékony rétegek, kompozit anyagok). Nemlineáris modellek. Véges elem, véges térfogat módszerek alkalmazása a hő és anyagtranszport feladatok megoldásában. Numerikus hő- és áramlástan gyakorlatok.

Kötelező irodalom:

Lajos Tamás: Az áramlástan alapjai. Műegyetemi Kiadó 2004

Gruber József, Blahó Miklós: Folyadékok Mechanikája Tankönyvkiadó 1971, vagy lehet másik is.

BMEGEENAMHT HŐÁTVITEL

Előadó: Dr. Gróf Gyula

f, 4 kp, ma, ta, 4 ko (2 ea, 1 gy, 1 lab)

Ek:

A hőterjedés alapvető formái és alapegyenletei. A hővezetés általános differenciálegyenlete. Hőellenállás. Bordázott felületek. Hőátvitel. Belső hőforrások. Időben változó hővezetés, közelítő megoldások. Hőátadás, hasonlóság. A határréteg, szerepe. Empirikus számítási képletek. Hőcserélők, hatékonyság. Hősugárzás, gyakorlati számítása. Ernyőzés. Hőátadás és sugárzás együttesen.

Kötelező irodalom:

Környey T.: Hőközlés, Műegyetemi kiadó 1999.

Segédletek, gyakorlati feladatok: www.energia.bme.hu

BMEGEATAM02 MŰSZAKI ÁRAMLÁSTAN I

Előadó: Dr. Kristóf Gergely

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: BMEGEATAM01 vagy BMEGEATAM11

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a különböző áramlási kategóriákban alkalmazható közelítési rendszereket, a turbulencia modellezés elméleti alapjait, a numerikus megoldási módszereket és a numerikus modellezés hibáit, ezzel előkészítse az áramlások numerikus modellezésének gyakorlati képzését. Összességében fejleszti a műszaki gondolkodást és szemléletmódot. Az oktatás célja továbbá, hogy a tanult ismeretek alapján a hallgató legyen képes a tananyaghoz kapcsolódó gépészeti problémák felismerésére, helyes megítélésére.

Kötelező irodalom:

BMEGEFOAM03 KORSZERŰ ÁRAMLÁSMÉRÉS I.

Előadó: Dr. Vad János

f, 3 kp, ma, ta, 3 ko (1 ea, 0 gy, 2 lab)

Ek: BMEGEATAM01 vagy BMEGEATAM11

A korszerű ipari áramlásmérés típusai és a velük szemben támasztott követelmények. A mérés technika osztályozása. Ipari nyomásmérés, hőmérsékletmérés, térfogat- és tömegáram mérés. Ipari mérés technikai (folyamatirányítási, diagnosztikai) esettanulmányok. Laboratóriumi bemutatások és mérések.

Kötelező irodalom:

BMEGEMMAM31 TERMOMECHANIKA ALAPJAI

Előadó: Dr. Kovács Ádám

f, 3 kp, ma, ta, 2 ko (1 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BME90AX23, BMEGEMMAGM5

Szerkezeti anyagjellemzők hőmérsékletfüggése. Stacionárius hővezetés fémekben. Fourier-törvény. Termikus peremfeltételek. A hőmérséklet mező, az alakváltozási és feszültségi állapot számítása rudakban, tárcsákban, vékony és vastagfalú hengerekben. Hőfeszültségek többrétegű hengerben és zsigorkötésekben. Analitikus és numerikus módszerek.

Hőfeszültségek számítása végelem módszerrel.

Kötelező irodalom:

Boley, B.A., Weiner, J.H.: Theory of thermal stresses. R.E. Krieger Publ. Co., Malabar, 1985

BMEGEMMAM32 ROBOTOK MECHANIKÁJA

Előadó: Dr. Stépán Gábor

f, 2 kp, ma, ta, 2 ko (1 ea, 1 gy, 0 lab)

Ek: BME90AX23, BMEGEMMAGM4

A pozíció szabályozás. A PD szabályozás mechanikai alapgondolata. Pozícionálási hiba Coulomb súrlódás jelenlétében. A digitális szabályozás destabilizáló hatása: mintavételezési holtidő, nullad-rendű tartó. Stabilitási vizsgálat diszkrét rendszerben. Az elérhető legkisebb pozícionálási hiba, és a legkisebb beállási idő. Az erő szabályozás, és annak vizsgálata: pontosság, beállítás. Rezgési frekvenciák stabilitásvesztéskor. Instabil egyensúlyi helyzetek stabilizálása. ADA átalakítók kvantálása mint nemlinearitás. Mikro-kaotikus mozgások számítógéppel szabályozott gépeken.

Kötelező irodalom:

Stépán G.: Számítógéppel szabályozott gépek dinamikája (www.mm.bme.hu)

BMEGEATAM04 ÁRAMLÁSOK NUMERIKUS MODELLEZÉSE

Előadó: Dr. Kristóf Gergely

f, 3 kp, ma, os, 3 ko (1 ea, 0 gy, 2 lab)

Ek: BMEGEATAM01 vagy BMEGEATAM11

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse az áramlások numerikus modellezésével, ezen belül a matematikai modell felállításával, a peremfeltételek lehetséges változataival, a numerikus hálóval szemben támasztott kritériumokkal és a turbulencia modellezés alapjaival és a koncentráció paraméterű vagy egydimenziós időfüggő rendszerek leírásával. Összességében fejleszti a műszaki gondolkodást és szemléletmódot. Az oktatás célja továbbá, hogy a tanult ismeretek alapján a hallgató legyen képes a tananyaghoz kapcsolódó gépészeti problémák felismerésére, helyes megítélésére és önálló megoldására.

Kötelező irodalom:

BMEGEMMA4SD SZAKDOLGOZAT

BMEGEATA4SD

f, 15 kp, ma, os, 4 ko (0 ea, 14 gy, 0 lab)

Egy a szakirányhoz kapcsolódó szakdolgozat kidolgozása.

BMEGERIAM5M MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALAPJAI

Előadó: Dr. Váncza József

f, 3 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: BME90AX10

A tantárgy célja, hogy korszerű áttekintést adjon a mesterséges intelligencia jellegzetes módszereiről és azok alkalmazási lehetőségeiről. A hallgatók megismerkednek a mesterséges intelligencia szimbolikus módszereinek alapjaival, a mérnöki munka segítésére alkalmazható szimbolikus módszerek és eszközök elméleti hátterének legfontosabb kérdéseivel. A tantárgy elvégzése után a hallgatóknak képeseknek kell lenniük arra, hogy a munkájukban felmerülő feladatok sajátosságait a mesterséges intelligencia módszerek és eszközök alkalmazhatósága szempontjából elemezzék, a mesterséges intelligencia szakemberrel közös nyelvet találva válaszolni tudják egy-egy konkrét feladat lényeges és kritikus vonásait, ill., hogy egyes eszközök birtokában számítógépes modellalkotó munkát végezzenek.

Kötelező irodalom:

Russell, S., Norvig, P. Mesterséges Intelligencia Modern Megközelítésben. Bp., PANEM-Prentice Hall, 2000.

Futó, I. (szerk.) Mesterséges Intelligencia. Aula, Bp., 1999.

A tárgy előadójának honlapjáról (<http://www.sztaki.hu/~vancza>) elérhető segédanyagok és az ott felsorolt irodalom

BMEGERIAM0S SZÁMÍTÓGÉPES ALGORITMUSOK

Előadó: Dr. Tamás Péter

f, 3 kp, ma, os, 3 ko (3 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: BMEGERIAM2P

A tárgy célja az, hogy a hallgatók programozási ismereteikre alapozva a megismert matematikai módszerek számítógépes megvalósításával ismerkedjenek. Cél, hogy a hallgatók olyan intelligens felhasználók legyenek, akik a számítógépet kreatívan alkalmazzák a munkájuk során felmerülő problémák megoldására.

Kötelező irodalom:

Kuzmina – Tamás – Tóth: Programozunk Visual Basic rendszerben, ComputerBooks kiadó, Budapest, 2003

BMEGERIAM6A ADA TBÁZISOK

Előadó: Dr. Tamás Péter

f, 3 kp, ma, a, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: BMEGERIAM2P

Adatbázis-kezelő rendszerek főbb jellemzőinek, az adatbázisok alapját képező adatmodelleknek, valamint az adatbázis tervezési módszereknek a megismerése. Az SQL szabványosított adatbázis-kezelő nyelv áttekintése, nyelvjárásai. Adatbázisok kialakítása és kezelése interaktív alkalmazásfejlesztéssel. Ügyfél-kiszolgáló architektúra jellemzői. Adatbázisok kezelése 4 GL-es programnyelvekből (ADO).

Kötelező irodalom:

Czenky Márta: Adatmodellezés, SQL és Access alkalmazás, SQL Server és ADO, ComputerBooks Kiadó, Budapest, 2005.

J.D.Ullmann – J. Widom: Adatbázisrendszerek, Panem-Prentice-Hall, Budapest, 1998

BMEGERIAM6P MECHA TRONIKA PROJEKT

Előadó: Dr. Monostori László

f, 4 kp, ma, ta, 3 ko (0 ea, 2 gy, 1 lab)

Ek: -

A termelési rendszerek mechatronikája szakirányhoz kapcsolódó komplex feladat kidolgozását kell elvégezni. A BSc szakdolgozat elkészítéséhez szükséges ismeretek megszerzése. A tárgy keretében megismerkedhetnek a hallgatók a szakdolgozat kialakításának minden szükséges követelményével. A tárgy keretében megoldott feladat csak bonyolultságában különbözik a szakdolgozatban később megoldandó feladattól.

BMEGERIAM7G GYÁRTÓRENDSZEREK TERVEZÉSE

Előadó: Dr. Kovács György
f, 3 kp, ma, os, 3 ko (3 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek:

Modern technikák és technológiák ismertetése a gyártórendszerek területén (modellezési és szimulációs módszerek, mesterséges intelligencia eszközök). Az objektum-orientált gondolkodás és tervezési módszertanok alkalmazhatóságának bemutatása gyártórendszerek tervezésében (párhuzamos mérnöki munka (CE), tervezés-újratervezés, minőségbiztosítás, eredményesség értékelése). Ipari hálózatok, rendszerintegrálási kérdések és megoldások ismertetése.

Kötelező irodalom:

Tóth Tibor: (szerk.): Minőségmenedzsment és informatika, Az OMFB megbízásából, a PHARE TDQM-HU-9305.01-1382.sz. projekt keretében készített tananyag. Műszaki Könyvkiadó, 1999, ISBN 936 16 30471.

Erdélyi Ferenc (szerk.): A technológia menedzsment informatikai eszközei; Információrendszerek. I-II. rész. Az OMFB megbízásából, a PHARE TDQM-HU-9305.01-1383.sz. projekt keretében készített tananyag. Miskolc, 1997. április.

BMEGEGTA4SD SZAKDOLGOZAT

f, 15 kp, ma, os, 4 ko (0 ea, 14 gy, 0 lab)

Egy a szakirányhoz kapcsolódó szakdolgozat kidolgozása

BMEGERIAM6D DIGITÁLIS SZABÁLYOZÁS

Előadó: Dr. Lipovszki György
f, 3 kp, ma, ta, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEGERIA35I vagy BMEGEMIAM5I

Szabályozási körök vizsgálatára alkalmas matematikai és szimulációs programok. Állapottér modellek a szabályozáselméletben. Szabályozók tervezése állapot-visszacsatolással.

Nemlineáris elemet tartalmazó szabályozások. Többhurkos és hierarchikus szabályozások.

Stabilitásvizsgálati módszerek. Identifikáció $i\omega$ - és frekvenciatartományban.

Szabályozótervezési és -behangolási módszerek. Fuzzy szabályalapú rendszerek. Neurális hálók. Genetikus algoritmusok. Soft Computing módszerek szabályozástechnikai alkalmazása. Adaptív rendszerek.

Kötelező irodalom:

Dr. Kovács Jenő: Digitális szabályozások elmélete, elektronikus egyetemi jegyzet

Dr. Lantos Béla: Irányítási rendszerek elmélete és tervezése I., Akadémiai Kiadó

A tanszék honlapjáról letölthető jegyzetek, előadásvázlatok, példák és programok.

BMEGEGTAGM2 KÜLÖNLEGES ROBOTOK ÉS ROBOTKEZEK

Előadó: Dr. Merksz István
f, 2 kp, ma, ta, 2 ko (1 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEGTAG01 vagy BMEGEGTAM01

A robottechnika alapjai. Különlegesnek tekinthető robot-felhasználási területek számbavétele. Környezetvédelmi és biztonsági feladatokra alkalmazott robotok. Robottechnika a harci és

utánpótlási feladatok végrehajtásában. Robottechnika alkalmazásának lehetőségei a mezőgazdaságban. Gyógyászatban dolgozók munkájának robotos segítése. Önjáró robotok. Az „ügyes kéz” fogalomrendszerének áttekintés. Széleskörű, egyben nagyszámú érdekebb egyidejű használata. Emberi mozdulatok, szabályozási szintek, szisztémák modellezése. A kéz alkotó elemeivel, egyedi részegységeivel szemben megkövetelt teljesítőképességek fölmérése /pl. sebesség, erőhatások vizsgálata, különleges anyagok szükségessége/

Ajánlott irodalom:

Tanszéki honlapon, <http://www.manuf.bme.hu/> lévő tananyagok és internet források.

BMEGERIAM6H SZÁMÍTÓGÉPES INFORMATIKAI HÁLÓZATOK

Előadó: Molnár József

f, 2 kp, ma, ta, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

Információ feldolgozás, Információ-Logisztika: számítógépes hálózat szerepe, helye a folyamatban, hálózati struktúra, hálózati erőforrások, a hálózat működését biztosító funkcionális elemek. A hálózat hardware elemei, terminológiák: HOST-gép, Server, PC, Work-Station, Terminál emuláció. Operációs rendszerek szerepe a hálózati környezetben: helyi Operációs rendszerek, „hálózati operációs rendszerek”, számítógépes-hálózat modellje, információs csomag fogalma, szerkezeti felépítése. Kommunikációs közeg: fémkábelek, optikai kábelek, vezeték nélküli átvitel. Információ leképezés: jelek, átviteli módok, kapcsolástechnika, funkcionális átviő elemek. Számítógépes hálózatok evolúciója: nagygépes környezet, távadat feldolgozás, számítógépes hálózatok . OSI (Open System Interconnection) modell: modellforma, rétegfunkciók, rétegentitás. Hálózati implementációk, protokollok, szabványok. Helyi hálózatok (LAN-Local Area Network). IEEE (Institution of Electrical and Electronics Engineers) szabványok. Fizikai és Adatkapcsolati réteg funkciók szabványosítási törekvései: LLC (Logical Link Control), MAC (Medium Access Control) eljárások, topológiák, NIC (Network Interface Card) - hálózati kártya, csomagszerkezetek. Lokális hálózatok fajtái: osztott sáv szélességű hálózat (Ethernet hálózat), kapcsolt hálózat, gyűrű (Token Ring) hálózat. Hálózati aktív elemek: repeater, bridge, switch, router, gateway. LAN fejlesztési irányok: szerver/kliens típusú hálózatok, peer to peer hálózatok. LAN-LAN összeköttetések: bérelt vonal, vonalkapcsolt, csomagkapcsolt eljárások. X.25 csomagkapcsolt hálózat (funkcionális elemek, protokollok). Digitális hálózat: ISDN-Integrated Services Digital Network, hálózati modell, struktúra, hálózati elemek, protokollok, ISDN architektúra. Világhálózat (Internet): modell, TCP/IP protokollok, címzési formátumok, szolgáltatások (telnet , file-transfer, levelezés, www,...). Hálózati alkalmazások: pl. elektronikus levelezés (E-Mail), gyártási és Irodautomatizálási rendszer (MAP-TOP: Manufacturing Automation Protocol - Technical and Office Protocol). Összefoglalás: továbbfejlesztési elvek, technológiák, mit hoz(hat) a jövő?

Kötelező irodalom:

Andrew S.Tannenbaum: Számítógéphálózatok, Panem-Prentice-Hall 1999

Dr. Kelemen Gáspár: Számítógépes informatikai hálózatok, elektronikus jegyzet

A tanszék honlapjáról letölthető jegyzetek, előadásvázlatok, példák és programok.

BMEGEMMAGM5 FUNDAMENTS OF FEM

Előadó: Dr. Kovács Ádám

f, 3 kp, an, os, 3 ko (1 ea, 1 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEMMAGM4

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a végeselem módszer történetét, lényegét, a mérnöki számításokban betöltött szerepét. A rúdszerkezetekre bemutatott modellezési példákon keresztül kialakítja a hallgatókban a végeselemes

modellalkotás alapkészségeit, elmélyíti a szilárdságtani és rezgéstani ismereteiket. Felkelti a hallgatók érdeklődését az egyéb végeeselemes alkalmazási területek iránt.

Kötelező irodalom:

Mechanika mérnököknek. Modellalkotás. Szerk. M. Csizmadia B., Nándori E., Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003

Ross, C.T.F.: Finite Element Methods in Engineering Science. Ellis Horwood, 1990.

Ross, C.T.F.: Finite Element Programs for Structural Vibrations. Springer, 1991.

Tanszéki kiadású példatár és feladat gyűjtemény.

BMEGEATAM05 NUMERICAL MODELING OF FLUID FLOWS

Előadó: Dr. Kristóf Gergely

f, 4 kp, an, ta, 4 ko (2 ea, 1 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEATAM01 vagy BMEGEATAM11

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse az áramlások numerikus modellezésével, ezen belül a matematikai modell felállításával, a peremfeltételek lehetséges változataival, a numerikus hálóval szemben támasztott kritériumokkal és a turbulencia modellezés alapjaival és a koncentrált paraméterű vagy egydimenziós időfüggő rendszerek leírásával. Összességében fejleszti a műszaki gondolkodást és szemléletmódot. Az oktatás célja továbbá, hogy a tanult ismeretek alapján a hallgató legyen képes a tananyaghoz kapcsolódó gépészeti problémák felismerésére, helyes megítélésére és önálló megoldására.

BMEVIAUA016 MOTION CONTROL

Előadó: Dr. Korondi Péter

f, 3 kp, an, os, 3 ko (2 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEVIAUA008, BMEGERIA35I

A tárgy célja, hogy a hallgatók megfelelő gyakorlatot szerezzenek szerszámgépek, robotok és más szervorendszerek villamos hajtásainak, kiválasztásában, üzembe helyezésében és üzemeltetésében. Mindezek elsajátításához a hallgatók megismerkednek az alapvető mozgásszabályozási elvekkel, a megvalósításhoz szükséges számítástechnikai, elektronikai és teljesítményelektronikai eszközökkel, valamint mérések elvégzéséhez szükséges mérőműszerek; az érzékelők működésével, azok alkalmazási lehetőségeivel.

Kötelező irodalom:

Halász S. Villamos Hajtások, Tankönyvkiadó, 2001.

Halász S.: Automatizált villamos hajtások, Tankönyvkiadó, 1989

Ned Mohan.: Electric Drives, an Integrated approach, MNPERE 2001

BMEVIAUA017 POWER ELECTRONICS

Előadó: Dr. Járdán R. Kálmán

f, 4 kp, an, ta, 4 ko (2 ea, 1 gy, 1 lab)

Ek: -

A hallgatók megismertetése a teljesítmény félvezető elemekkel, alapvető teljesítményelektronikai kapcsolásokkal és azok alkalmazásával olyan mélységig, hogy felhasználóként képesek legyenek a berendezések, kapcsolások működésének megértésére, mérésére, hiba megállapítására és kiválasztási, üzemeltetési feladatok elvégzésére.

Kötelező irodalom:

Járdán, R. K.: Power Electronics & Motion Control I.

Járdán, R. K.: Power Electronics & Motion Control II. (Lecture Notes. Mindkettő a Tanszék honlapján elérhető).

Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics. John Wiley, 1995

BMEGEÁTAM06 LABORATORY

Előadó: Dr. Vad János

f, 5 kp, an, ta, 4 ko (0 ea, 0 gy, 4 lab)

Ek: BMEGEÁTAM01 vagy BMEGEÁTAM11

Gépészmérnöki jellegű mérések: Gépek mechanikai jelleggörbéinek mérése (belőégésű motorok, vízgépek, szerszámgépek). Villamosmérnöki jellegű mérések: Kombinatorikai és szekvenciális logikai hálózatok vizsgálata. Elektronikus elemek mérése. Erősítő kapcsolások mérése. Műveleti erősítők kapcsolások vizsgálata. Mikroszámítógép működése, A/D és D/A konverterek.

Kötelező irodalom:

Vad János: Advanced Flow Measurements. www.ara.bme.hu

BMEKOKGA901 PRODUCTION MANAGEMENT

Előadó: Dr. Legeza Enikő

f, 4 kp, an, os, 4 ko (3 ea, 1 gy, 0 lab)

Ek:

A technológiai folyamat végrehajtásához számos szervezési és management tevékenység tartozik. A tantárgy célja a források optimális allokálása a hatékony termeléshez.

Kötelező irodalom:

J. Heizer-B.Render: Production and Operations Management. Prentice Hall, 1993.

R.B. Chase-N.J.Aquilano: Production and Operations Management. IRWIN, 1985.

BMEVIAUA019 FINAL PROJECT

Előadó: Dr. Járdán R. Kálmán

f, 15 kp, an, os, 4 ko (0 ea, 14 gy, 0 lab)

Ek:

Cél, hogy a hallgatók gyakorlatot szerezzenek több területet magába foglaló, interdiszciplináris mérnöki feladatok megoldásában, az eredmények előadásában és dokumentálásában, továbbá, hogy ellenőrizhető legyen a hallgató önálló mérnöki munkára való alkalmassága.

Kötelező irodalom:

BMEVIAUA047 PROGRAMMABLE CIRCUITS

Előadó: Dr. Glöckner György

f, 3 kp, an, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

Digitális technikai alapok (kombinációs és sorrendi hálózatok, kódolás). Digitális elektronika: tranzisztorok felépítése, működése, karakterisztikái. Digitális IC-k villamos tulajdonságai (jelszintek, átviteli karakterisztika, zavarok hatása, jelterjedési idő, disszipáció, fan-out, tápfeszültség, stb.). Áramköri logikák (bipoláris, MOS, CMOS).

A tárgy célja, hogy a hallgatók az élet minden területén használt programozható digitális áramkörök alapjaival, részegységeivel és alkalmazástechnikájával megismerkedjenek.

Kötelező irodalom:

A vetített angol nyelvű prezentáció diái

Dr. Glöckner György: Digitális technika, digitális elektronika (letölthető elektronikus jegyzet) II. része

Dr. Glöckner György: Mikroszámítógépek (letölthető elektronikus jegyzet) megfelelő fejezetei

Gál Tibor: Digitális rendszerek I-II.

BMEVIAUA048**INTERNET LABORATORY**

Előadó: Dr. Hamar János

f, 3 kp, an, os, 2 ko (0 ea, 0 gy, 2 lab)

Ek: -

A tantárgy célja, hogy a gépészmérnök hallgatókat a modern szoftvertechnológia legfontosabb kérdésköreinek (objektum-orientált szoftverfejlesztés, konkurens rendszerek, elosztott rendszerek) elméletével és gyakorlatával megismertessük. Elődleges cél a korszerű webes rendszerekről, azok ipari automatizálási alkalmazásáról, integrált vállalati rendszerek felépítésére alkalmas szoftver eszközökről a programozói szemszögből egy átfogó képet adni, ugyanakkor a félév során elvégzett nagyfeladat révén némi gyakorlathoz juttatni a hallgatókat, olyan tudással felruházni őket, mely későbbiekben lehetővé teszi a kérdéses területen való elmélyedést, irányt mutatni az ismeretek bővítésére és hatékony alkalmazására.

Kötelező irodalom:

The Java Tutorial - A practical guide for programmers and the J2EE Tutorial on-line documents at <http://java.sun.com/learning/tutorial/index.html>

Ko C. C.: Creating Web-Based Laboratories, Springer, 2004.

Bailey D, Wright E.: Practical SCADA for Industry, Elsevier, 2003.

BMEGEMIAME1**ÉLETTAN ÉS BIONIKA I.**

Előadó: Dr. Aradi Petra

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: -

Az emberi test szerkezetét, felépítését az anatómia, működését, életjelenségeit az élettan tárgyalja. Az anatómia és az élettan egységes szemléletű megismertetése és működés függését a szerkezettől és a működés visszahatását a szerkezetre rendszerként mutatja be. Az anatómiával megalapozott élettan a megeőzés, mentés, gyógyítás és orvosi rehabilitáció kapcsolódó szempontjainak és eszközeinek bemutatásával együtt elősegíti, hogy a műszaki előképzettségű hallgatók szemléletet kapjanak, és az orvosi eszközök tervezéséhez, fejlesztéséhez és működtetéséhez szükséges ismereteket megszerezzék.

Kötelező irodalom:

Dr. Donáth Tibor: Anatómia-élettan, Medicina

Dr. Donáth Tibor: Anatómiai atlasz, Medicina

Dr. Brecsán János: Orvosi szótár, Medicina

A félév során kiadott elektronikus és nyomtatott anyagok

BMEGEMIAME2**ÉLETTAN ÉS BIONIKA II.**

Előadó: Dr. Aradi Petra

f, 2 kp, ma, ta, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: BMEGEMIAME1

Válogatott fejezetek bemutatása a megelőzés, mentés, gyógyítás és orvosi rehabilitáció területéről. Az előző félévben megismert anatómiai és élettani ismeretek alapján a betegségek és sérülések szakterületek szerinti integrációja. Az egészségügyben használatos osztályozási rendszerek (BNO, OENO, HBCS) ismertetése. A törések AO szerinti osztályozása.

Kötelező irodalom:

Dr. Donáth Tibor: Anatómia-élettan, Medicina
Dr. Donáth Tibor: Anatómiai atlasz, Medicina
Dr. Brecsán János: Orvosi szótár, Medicina
A félév során kiadott elektronikus és nyomtatott anyagok

BMEGEMTAMOA ORVOSTECHNIKAI ANYAGOK

Előadó: Dr. Mészáros István
f, 5 kp, ma, ta, 5 ko (4 ea, 0 gy, 1 lab)
Ek:

A tárgy a gyógyászati tevékenység során használt speciális anyagokkal –fémek, ötvözetek, kerámiák– foglalkozik. Bemutatja az anyagokkal szemben támasztott igényeket, áttekinthető jelleggel tárgyalja az alkalmazott anyagok szerkezetét, gyártási technológiáját és mértékadó tulajdonságait. A tárgy fejezetei a következők: az életfunkciókhoz kapcsolódó fizikai, biológiai alapok összefoglalása: az orvosi műszerek és berendezések speciális anyagai, az élő szervezetbe beépített anyagok (protézisek) várható élettartama igénybevételeik függvényében valamint az ezt befolyásoló tényezők és hatásaik.

Kötelező irodalom:

Ginsztler J. – Hidas B. – Dévényi L.: Alkalmazott anyagtudomány, Megyetemi Kiadó, 2000, (Jegyzetszám: 45-048)

Bertóti - Marosi – Tóth: Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai, B+V Kiadó, 2003.

Előadás vázlatok: www.mtt.bme.hu

BMEGEMIAMP BIOMECHA TRONIKA PROJEKT

Előadó: Dr. Aradi Petra
f, 4 kp, ma, ta, 3 ko (0 ea, 2 gy, 1 lab)
Ek: BMEGEMIAME1

Az orvosi gyakorlatban megegyezésre, mentésre, gyógyításra és rehabilitációra használt jellegzetes műszerek és eszközök működési elvének ismertetése, használatuk bemutatása. A tantárgy keretében megoldandó feladat egy kiválasztott téma önálló feldolgozása, ami kapcsolódik a szakirányban tárgyalt témakörökhöz és felkészíti a hallgatót a szakdolgozat elkészítésére.

Kötelező irodalom:

A félév során kiadott elektronikus és nyomtatott anyagok

BMEGEFOAM07 ORVOSI OPTIKAI MŰSZEREK

Előadó: Dr. Ábrahám György
f, 3 kp, ma, ta, 3 ko (3 ea, 0 gy, 0 lab)
Ek:

A geometriai optika alapfogalmai. A fizikai optika alapfogalmai. Képképző optikai rendszerek minőségvizsgálat. Az optikai átviteli függvény alkalmazása. A száloptikák. Mikroszkópok. Endoszkópok. A biometria eszközei. Lézerek az orvosi gyakorlatban. A szem optikája. Spektrofotometria. Kromatográfok. Infra képtechnika, képfeldolgozás.

Kötelező irodalom:

Ábrahám: Optika, McGraw Hill 1998

BMEGEMIAMB BIOMECHA TRONIKA

Előadó: Dr. Aradi Petra
f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)
Ek: BMEGEMIAME1, BMEGEMIAME2

A biomechatronika a mechanikát, elektronikát és informatikát integráló mechatronikát a biológiával összekapcsoló interdiszciplináris tudomány. Egyfőleg a biológiai rendszereket támogatja műszaki megoldásokkal, másfelől a biológiai rendszerektől „tanul” (biomimetika). A tantárgy célja, hogy a hallgatók áttekintést kapjanak a biomechatronika dinamikusan fejlődő alkalmazási területeiről és képesek legyenek önállóan és csapatban dolgozni a területhez kapcsolódó feladatok megoldásában.

Kötelező irodalom:

A félév során kiadott elektronikus és nyomtatott anyagok

BMEGEMMATM1 BIOMECHANIKA

Előadó: Dr. Kiss Rita

f, 3 kp, ma, os, 2 ko (1 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek: BMEGEMMAGM3

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a korszerű mozgásvizsgálati módszereket és eljárásokat, amelyeket nemzetközileg alkalmaznak a biomechanika területén.

Kötelező irodalom:

<http://gol/iat.eik.bme.hu/~kl/bio/bioea.htm>

BMEGEMIA4SD SZAKDOLGOZAT

f, 15 kp, ma, os, 4 ko (0 ea, 14 gy, 0 lab)

Egy a szakirányhoz kapcsolódó szakdolgozat kidolgozása.

BMEGEVÉAM02 EGÉSZSÉGÜGYI HULLADÉKOK KEZELÉSE

Előadó: Dr. Örvös Mária

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek:

Az egészségügyi hulladékok kezelésének célja, típusai. Az egészségügyi hulladékok kezelésének legjobb környezetvédelmi gyakorlata (BEP). Az egészségügyi hulladékok gyűjtése és szállítása. Az egyes hulladéktípusok javasolt kezelési eljárásai és gyűjtőeszközei. A gyűjtőeszközökkel szemben támasztott követelmények. Az egészségügyi hulladékok égetéssel történő ártalmatlanítása. Az egészségügyi hulladékok égetésére használt berendezések. Füstgáztisztítás. Az egészségügyi hulladékok nem égetéses ártalmatlanítási eljárásai. Gőzös fertőtlenítés. A mikrohullámú fertőtlenítés. A fontosabb fertőtlenítő eljárások, gyártók ill. forgalmazók. A hulladékok végül elhelyezése. A hulladéklerakó tervezése, létesítése és üzemeltetésének követelményei. A veszélyes hulladékok rendezett biztonságos lerakása. Előkészítő eljárások. Az egészségügyi hulladékok kezelésével kapcsolatos fontosabb törvényi előírások. Radioaktív hulladékok keletkezése és típusai. Radioaktív hulladékok ártalmatlanítási módszerei.

Kötelező irodalom:

Egészségügyi hulladékok kezelése (Tanszéki segédlet).

BMEGEGTAM71 GYÓGYÁSZATI SZERSZÁMOK

Előadó: Dr. Markos Sándor

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek:

Megmunkálhatóság fogalma és értelmezése.

Speciális orvosegészségügyi anyagok és megmunkálhatóságuk: szerves anyagok megmunkálása, roncsolása. Anyagszétválasztó szerszámok, varrószerszámok, gyémánt és egyéb szuperkemény élmányú bontó és vágószerszámok, fogászati szerszámok, szőr- és

bőrkialakító szerszámok, testápolási (kozmetikai eszközök), nőgyógyászati szerszámok, sugaras eszközök és szerszámok. CAD/CAM alkalmazása a szerszám és készüléktervezésben.
Kötelező irodalom:

BMEGEVGAM03 HEMODINAMIKA ÉS AKUSZTIKA

Előadó: Dr. Halász Gábor

f, 2 kp, ma, os, 2 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek:

Az vérhálózat felépítése, az élettani működés alapjai. Átmeneti áramlási folyamatok alapjai: a pulzushullám terjedése. Periodikus áramlás leírása könnyen deformálható vezetékekben, alapegyenletek. Az érfal anyagegyenletei: (lineáris, nemlineáris, hiszterézises, viszkoelasztikus). Az áramlástan és az anyagegyenletek numerikus megoldása. Kezdeti és peremfeltételek. A szimuláció eredményei és használata. Vérnyomás mérésének módszerei: az auszkultációs módszer elemzése. Az oszcillometriás módszer. Az invazív vérnyomásmérés módszerei. Akusztika tárgya, lineáris akusztikai közelítések. Homogén lineáris akusztikai hullámegyenlet és általános megoldásai. Egyszerű és összetett harmonikus hullámok. Szintek az akusztikában. Hangszínképelemzés, oktáv- és tercésáv, valamint keskenysávú felbontás. Akusztikai pont- és vonalforrás távolférr közelítése. Az emberi hallás mechanizmusa, a hallószerv felépítése, a hallás fizikai jellemzéi. Szubjektív akusztikai méőszámok, beszédérthetőség. Zajmérés, zaj élettani hatásai, zajcsökktetés módszertana.

Kötelező irodalom:

Halász G. (szerkesztő): Modellezés a biomechanikában. Műegyetemi Kiadó 2007.

Kurutz-Szentmártony: A Műszaki akusztika alapjai, Műegyetemi Kiadó 2001.