



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

ÚTMUTATÓ

a mechatronikai mérnöki alapszak (BSc) hallgatói részére

a 2009/2010. tanévre

(ZALAEGERSZEGI SZÉKHEL YŰ 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. A tanítói munkából részt vállaló karok és szervezeti egységek	12
5. A tantárgyak kódrendszere	14
6. A mechatronikai mérnöki alapszak tananyaga és tantárgyai	15
7. A tantárgyak ismertetése	17

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 gépészmérnökképzés.

A Kar első ízben 2005-ben indította el négy szakon az Európai Felsőoktatási Térségben egységesített BSc (Bachelor of Science) alapképzésű 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 felsőbbéves 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 minél zökkenőmentesebben megvalósuljon.

Remélem és hiszem, hogy együttműködve olyan mechatronikai mérnökké válnak, akik mindenben eleget tesznek Pattantyús Á. 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, ú. n. 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 gondolattal nem is volt semmi probléma addig, ameddig a gépek intelligenciáját pusztán mechanikus szerkezetekkel, például bütykökkel, 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 színű 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 tágan 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 gépezeti alapismeretekre van szükség, amelyet a tanterv úgy old meg, hogy a természettudományos és a gépezeti alaptárgyak egy része is megegyezik a gépezetmérnöki 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 gépezeti 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 (gépezet, 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 gépezetmérnöki szak tárgyaival. Az úgynevezett törzsanyag elsajátítása után, az ötödik szemeszteről kezdődően a hallgatóknak módjuk van ismereteiket érdeklődésüknek megfelelő szakirányokban elmélyíteni. A tervezett szakirányok tárgyairól e füzet nem ad tájékoztatást, a tervezett két szakirány indítása a jelentkezők 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 gépezetmérnöki tevékenység és képzés, egyetlen szóval jellemezve: más. Kevesebb abban, hogy órarendi korlátok miatt szükségszerűen kevesebb ismeretanyagot kapnak a hallgatók a gépezet területéről, mint a gépezetmérnök 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 \dot{q} 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 gépezeti berendezésbe beleintegrálva jelennek meg, sok esetben úgy, hogy az összetevők 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. többciklusú képzés bevezetése, amelynek segítségével kívánják a különböző felsőoktatási intézményekben szerzett diplomákat összehasonlítani, 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. Ez idáig 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 végezhessék. 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. MSc képzést jelenleg csak az egyetemek folytatnak. 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 alapidiplomát (BSc fokozat) szerezhetnek, amennyiben középfokú C típusú nyelvvizsgával 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.

Ez új a korábbi ötéves egyetemi végzettséghez képest. Eddig ugyanis mindenki, aki a követelményeket teljesítette a harmadik év elvégzése után két modult választott (6modult és támogató modult) és további két év után egyetemi végzettséget szerzett. A szakirányról (modulok) elég volt döntenie három évi tanulmányok után.

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 döntenie, 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 várhatóan 2008-ban indítja a mechatronikai mestermérnöki szakot, amely az alapképzési szak egyenes folytatása. A képzés 4 szemeszteres, amelynek során 120 kreditpontot kell összegyűjteni. Az utolsó szemeszterben kell elkészíteni a diplomatervet, amelynek 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 vehető 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 felvételnél legalább 40 kredittel rendelkezzen a hallgató. A 70 ponthoz hiányzó krediteket a mesterfokozat megszerzésére irányuló képzéssel párhuzamosan, a felvételnél számított két féléven belül, a felsőoktatási 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 majd már 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, XX vizsgát (kollokviumot) és 2 szigorlatot kell sikeresen teljesítenie. 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 korábbi gyakorlat szerinti évisméltés értelmét veszíti. A tanterv átirítására 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 diplomaterv (szakdolgozat) megvédése 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

- I 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 un. akkreditált kreditek **nem** számítanak bele.
- I A végbizonyítványt (abszolutóriumot) a képzési idő kétszereséig lehet megszerezni (BSc képzés esetén 14 félév). Ebbe az **aktív, passzív és akkreditált** idő is beleszámít.
- I Tantárgyfelvétel csak az előtanulmányi követelmények teljesítése után lehetséges.
- I **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.
- I 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.
- I 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.

- I 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.
- I **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.
- I **Oklevelet** csak eredményes záróvizsga és a megfelelő nyelvvizsga igazolás bemutatása után állít ki az intézmény.

Oktatás szervezés, hallgatói ügyintézés:

A tanulmányokkal kapcsolatos ügyintézés a Gépészmérnöki Kar Dékáni Hivatalában (Bp. Műegyetem rkp. 3. I. 14.) történik. A kihelyezett képzés oktatással kapcsolatos adminisztratív ügyeit Zalaegerszegen a Tanulmányi Iroda (BGF Pénzügyi és Számviteli Főiskolai Kar F. épület, Zalaegerszeg, Gasparich u. 18/A., tel: 92-596490, fax: 92-596489) végzi.

A zalaegerszegi képzés oktatási helyszínei:

- BGF Pénzügyi és Számviteli Főiskolai Kar (Zalaegerszeg, Gasparich u. 18/A.)
- Ganz Ábrahám és Munkácsy Mihály Szakközépiskola- és Szakmunkásképző Iskola (Zalaegerszeg, Gasparich u. 24-27.)

4. Az oktatási tevékenységben részt vevő karok és szervezeti egységek

Az oktatási egység valamely tudományterület művelésére és oktatására szervezett szakmai szervezeti egység, amely általában tanszék, ritkábban intézet. Az alábbi oktatási egységek működnek közre a képzésben:

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	Polimerteknika Tanszék	T ép. III. em.
GE	VG	Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék	D ép. III. em.
GE	VÉ	Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék	D ép. III. em.
GT		Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar	
GT		Pénzügyek Tanszék	St ép. III. em.
GT		Vállalati 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		<i>Matematika Intézet:</i>	H ép. IV . em.
TE		<i>Fizikai Intézet:</i>	F ép. III. lh. mfsz
VI		Villamosmérnöki és Informatikai Kar	
VI	AU	Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék	V2 ép. IV . em.
VI	ET	Elektronikai Technológia Tanszék	V2 ép. II. em.

5. A tantárgyak kódrendszere

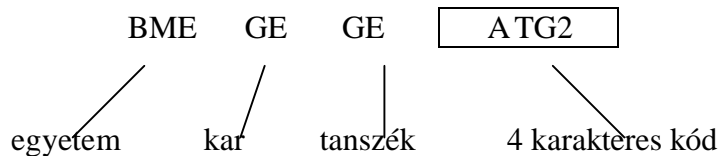
A tantárgyak az Útmutató következő fejezeteiben az alábbi formában jelennek meg.
A magyarázat kedvéért példaként vegyük az alábbi tárgyat:

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, ezért az index kitöltésekor mindig a NEPTUN-ban lévő előadó nevét kell feltüntetni.
- 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

A tantárgyak felvételénél keresni kell a Zalaegerszegrre kiírt kurzusokat, és természetesen csak azokra lehet érvényesen jelentkezni.

kód	tantárgy	félév	ea/gy/lab	kredit	számonkérés
BMETETOAZ01	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
BMEGIETOZ02	Mikro-és makroökonómia	1	4/0/0	4	v
BMETETOAZ03	Matematika A2	2	4/2/0	6	v
BMETETOAZ04	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
BMEGEGEA0CD	CAD alapjai	2	1/0/2	4	f
BMEGERIAM2P	Programtervezés II.	2	1/2/0	3	v
BMEGEPTAMPO	Polimertechnika	2	3/0/1	4	v
BMETETOAZ05	Matematika A3	3	2/2/0	4	f
BMEGEMTAMZ1	Anyagtechnológia	3	2/0/2	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
BMEGEFOAMZ0	Mérés-és műszertechnika	3	1/0/1	2	f
BMEGTOAZ06	Menedzsment és vállalati gazdaságtan	3	4/0/0	4	f
BMEGTOAZ07	Üzleti jog	3	2/0/0	2	f
BMEGEMMAGM4	Rezgésstan	4	2/1/0	3	f
BMEGEGEAMG2	Gépelemek II.	4	3/1/0	4	v
BMEGEÁTAM01	Áramlástan I.	4	2/0/0	2	v
BMEGEENA TMH	Hőtan	4	2/1/0	3	v
BMEGEGTAMZ0	Gépgyártástechnológia	4	2/0/2	4	v
BMEGERIAZ4I	Informatika II.	4	1/1/0	2	f
BMEVIAUA007	Elektrotechnika alapjai	4	2/0/1	3	f
BMEGEVGA01M	Folyamatok mérése	4	1/0/1	2	f
BMEGEFOAMA2	Gépészeti automatizálás	4	2/0/2	5	f
BMEGEVÉAM01	Környezetvédelmi eljárások és berendezések	5	2/0/0	2	f
BMEVIAUA008	Elektromechanika	5	2/1/1	4	v
BMEGERIA35I	Irányítástechnika	5	2/2/1	5	v
BMEVIAUA009	Analóg elektronika	5	2/0/1	3	f
BMEGEFOAMS1	Szenzortechnika	5	2/0/1	3	v

BMEGEGTAMZ5	Minőségbiztosítás	6	1/0/1	2	f
BMEVIAUA010	Digitális elektronika	6	3/0/1	4	v
BMEGEFOAMM1	Mechatronika I.	6	2/1/0	3	v
BMEGEFOAMA1	Aktuátortechnika	6	2/0/1	3	v
BMEGERIAM6J	Jelfeldolgozás	6	2/0/0	2	f
BMEGEFOAMM2	Mechatronika II.	7	2/0/1	3	f
BMEGEFOAMV1	Mikrovezérlők alkalmazása	7	1/0/1	2	f
BMEGEFOAMSZ	Szakdolgozat	7	0/10/0	15	f
BMEGEGTAMZ1	Forgácsolás	5	2/1/1	4	f
BMEGEGTAMZ3	Szerszámgépek és robotok	5	2/0/1	3	f
BMEVIET3029	Elektronikai technológia	5	3/0/1	4	f
BMEGEGTAMZ4	CAD/CAM rendszerek	6	2/0/2	4	f
BMEVIETA033	Elektr. kész. és minőség	6	1/0/3	4	f
BMEGEMTAMZ2	Alkatrészgyártás I.	6	2/0/0	2	v
BMEGEPTAZ01	Alkatrészgyártás II.	6	2/0/1	3	f
BMEGEGTAMZ2	Robotos szerelés	6	1/1/0	2	f
BMEGEFOAMZ2	Finommech. építél.	7	3/0/1	4	f
BMEGEFOAMZ1	Optomechatronika	7	3/0/1	5	f
BMEGEGTAMZ7	NC technológia és progr.	7	1/1/1	3	f
BMEGEGTAMZ9	NC gépek irányítása	7	1/1/1	3	f
BMEGEGTAMZ8	Gyártástervezés	7	1/1/1	3	f
BMEGEGTA4SD	Szakdolgozat készítés	7	0/10/0	15	f
BMEGETOAZ14	Matematika szigorlat				
BMEGERIAM4S	Informatika szigorlat (választható)				
BMEMMAGM0	Mechanika szigorlat (választható)				
BMEVIAUA011	Elektrotechnika szigorlat (választható)				
	Kötelezően választható GTK tárgyak				
	Idegen nyelv				
	Szabadon választható tárgyak				
BMEGEGTAMZ6	Robottechnika	5	1/0/1	2	f

Kritérium tárgyak:

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

A diploma kiadásának feltétele a szak kormányrendeletben meghatározott képzési és kimeneti követelményeinek megfelelő, államilag elismert, legalább középfokú C típusú, vagy azzal egyenértékű nyelvvizsga letétele.

7. A tantárgyak ismertetése

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

BMETETOAZ01 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 színű használatával.

Sík- és térvektorok algebraja. Komplex számok. Számsorozatok. Függvényhatárérték, nevezetes határértékek. Folytonosság. Differenciálszámítás: Derivált, differenciálási szabályok. Elemi függvények deriváltjai. Közéértéktételek, 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 színű 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

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

Ek:-

A tárgy fő célkitűzése az, hogy megalapozza a fémes 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 fémes 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.

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

BMEGEFOAMT1 MEGJELENÍTÉSI TECHNIKÁK

Előadó: Dr. Kovács Gábor

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 technológiái és berendezései, Könnyűipari Műszaki Főiskola, Jegyzet 1998

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

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

BMEGEFOAMM0 MECHA TRONIKA 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.

BMEGTTOAZ02 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 makroszintű 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.

BMETETOAZ03 MATEMATIKA A2

Előadó: Dr. Rónyai Lajos

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

Ek: Matematika A1

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.-Wetttl 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.

BMETETOAZ04 FIZIKA A2

Előadó: Dr. Pipek János

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

Ek:-

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 eőtörvény. Töltés mozgása mágneses eőtérben. Elektromágneses indukció, Faraday-törvény. Elektromágneses hullámok.

Kötelező irodalom:

Erostyák 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 SZILÁRDSÁGTAN

Előadó: Dr. Kovács Ádám

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

Ek: Matematika A1, Statika

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a feszültség analízis alaptételeit, homogén, izotrop, lineárisan rugalmas egyenes és görbe rudak csúcsheszültségre 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 tárgyokban 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).

BMEGEGEA0CD CAD ALAPJAI

Előadó: Dr. Váradi Károly

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

Ek: Programtervezés I.

A számítógéppel segített tervezés alapvető módszereinek megismertetése, a tervezésben való alkalmazás lehetőségeinek bemutatása és a geometriai modellezés alapfokú elsajátíttatása. 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. Végeselem 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. (előkészületben); 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: programtervezés I.

A tárgy célja, egy olyan gondolkozásmód és programozási eszköz ismeretének kialakítása, amely a későbbiekben jól segíti a hallgatók önálló feladatainak megoldását. Korszaki programozási módszerek, (objektum-orientált programozás, komponensek, RAD). Algoritmusok és a program. Programnyelv: alapok, típusok, változók, programszerkezet. Programnyelv: műveletek, kifejezések, utasítások. Programnyelv: alprogramok, paraméterátadás, modulok. Windows alkalmazások felépítése, működése. Windows alkalmazások programnyelvi támogatása: tulajdonságok, eseménykezelő eljárások stb.

Kötelező irodalom:

Programozzunk Visual Basic rendszerben!, ComputerBooks Kiadó, 2003

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

BMEGEPTAMPO POLIMERTECHNIKA

Előadó: Dr. Halász Marianna

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

Ek:-

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

BMETETOAZ05 MATEMATIKA A3

Előadó: Dr. Fritz József

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

Ek: Matematika A2

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.

BMEGEMTAMZ1 ANYAGTECHNOLÓGIA

Előadó: Dr. Palotás Béla

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

Ek: Anyagismeret

Az anyagtechnológiák alapjai. A bevitt hő hatása az anyagok szerkezetére és azok tulajdonságaira. Repedés- és ridegtörési érzékenység. Fémek és nemfémes anyagok hegeszthetősége, önthetősége és alakíthatósága. A fontosabb ömlesztő- és sajtoló hegesztési, térfogat- és lemezalakítási, öntési és porkohászati eljárások technológiája és alkalmazhatósága. Egyensúlyi, egyensúlytól eltérő anyagszerkezeti átalakulások. Hőkezelési technológiák. Vasötvözetek, Al és ötvözetek, Cu és ötvözetek, Ni és ötvözetek hőkezelése. Hőkezelő berendezések és segédanyagok. A konstrukció és a hőkezelési technológia kapcsolata. A hőkezelt darabok tulajdonságainak vizsgálata, minőségellenőrzése. Technológiai tervezés.

Ajánlott irodalom:

Artinger – Csikós – Krállics – Németh – Palotás: Fémek és kerámiák technológiája. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.

Előadás segédletek: www.mtt.bme.hu

BMEGEMMAGM3 DINAMIKA

Előadó: Dr. Stépán Gábor

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

Ek: Matematika A2, Staika

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 megértésén 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

BMEGECEAMG1 GÉPELEMEK I.

Előadó: Dr. Simon Vilmos

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

Ek: Gépszerkesztés alapjai, Szilárdságtan

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.

BMEGEFOAMZ0 MÉRÉS ÉS MŰSZERTECHNIKA

Előadó: Dr. Huba Antal

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

Ek: Mechatronika alapjai, Fizika A2

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 méréstechnikában. 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 jellemzők. 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 méréstechnika alapjai. Digitális hossz-és szögmérő rendszerek. Mintavételezés elve és megvalósítása, számítógépes mérőrendszerek.

Kötelező irodalom:

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

Schnell: Jelek és rendszerek méréstechnikája. Műszaki K. 1985.

BMEGETOAZ06 MENEDZSMENT ÉS VÁLLALATI GAZDASÁGTAN

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 vállalkozás gazdaságtan 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

BMEGETOAZ07 ÜZLETI JOG

Előadó: Dr. Verebics János

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: Matematika A3, Szilárdságtan, Dinamika

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a rezgéstan 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 megértetésén 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

BMEGEGEAMG2 GÉPELEMEK II.

Előadó: Dr. Simon Vilmos

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

Ek: Gépelemek I.

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.

BMEGEÁTAM01 ÁRAMLÁSTAN I.

Előadó: Dr. Lajos Tamás

v, 2 kp, ma, ta, 32 ko (2 ea, 0 gy, 0 lab)

Ek: Matematika A3, Szilárdságtan

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 zárhelyiken 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

BMEGEENA TMH HŐTAN

Előadó: Dr. Gróf Gyula

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

Ek: Fizika A2

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 előtt)

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

BMEGEGTAMZ0 GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIA

Előadó: Dr. Szalay Tibor

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

Ek: Anyagtechnológia

A Gépgyártástechnológia c. tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat a munkadarab, szerszám, 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

BMEGERIAZ4I INFORMATIKA II.

Előadó: Dr. Aradi Petra

f, 2 kp, ma, ta, 23 ko (1 ea, 1 gy, 0 lab)

Ek: Programtervezés II.

A LabVIEW grafikus programozási 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: Matematika A2, Fizika A2

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 paramétereű modell felépítése. Villamos és mágneses tér anyagban. Szkin-effektus, áramkiszorítás, dielektromos veszteség. Átívelés, átütés. Mágneses kör számítás, analógia. Erőhatás. Mágneskapcsoló, relé. Villamos alpmérések. Determinisztikus jelek: stacionárius, periodikus, quasi-periodikus, tranziens jelek. Időbeli átlagértékek. Villamos alpműszerek. Koncentrált paramétereű 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 erőnyei. 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.

BMEGEVGA01M**FOLYAMATOK MÉRÉSE**

Előadó: Dr. Halász Gábor

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

Ek: Matematika A3, Mérés és műszertechnika

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a folyamatok mérés technikájának 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 mérés technikában. Fourier sor és transzformáció, szerepe a jelfeldolgozásban. Spektrum és használata, periódikus és zajfolyamatok felismerése. Az időben változó jelek mérésének alapjai: a mintavételezési és kvantálási tételek. A tételek elemzése és mérés technikai 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.

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 színű 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.

BMEGEVÉAM01 KÖRNYEZETVÉDELMI ELJÁRÁSOK ÉS BER.

Előadó: Dr. Láng Péter

f, 2 kp, ma, os, 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 alapveő 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.

BMEVIAUA008 ELEKTROMECHANIKA

Előadó: Dr. Nagy István

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

Ek: Elektrotechnika alapjai

Szilárd fizikai alapokon maradandó ismeretek közlése. A nem villamos mérnöki gyakorlatban is felmerű 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 kapcsolás. 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: Matematika A3

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 ELEKTRONIKA

Előadó: Keresztély Sándor

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

Ek: Elektrotechnika alapjai

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. kisjelel helyettesító kapcsolás, h – paraméterek. FET tranzisztorok, g – paraméterek. Erősítők osztályozása. Négypólusok. Kisjelel erősítők jellemzése: impedanciák és valamelyik átviteli tényező, helyettesító kapcsolások. Földelt emitteres erősítő, földelt source erősítő: munkapont beállítás, helyettesító 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, fotodíóda, 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.

BMEGEFOAMS1 SZENZORTECHNIKA

Előadó: Halas János

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

Ek: Elektrotechnika alapjai

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

Kötelező irodalom:

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

Lambert Miklós: Mérézérezelők (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)

BMEGEGTAMZ5 MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS

Előadó: Dr. Zatykó Sándorné

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

Ek: -

A minőség fogalmköre. A minőség tervezése. A termék tulajdonságainak és a megvalósítás feltételeinek tervezése. A minőségbiztosítási program tervezése, QFD módszer. Minőségbiztosítás a tervezésben és a tervezés - szerkesztésben. Minőségbiztosítás a folyamattervezésben, a beszerzésben, a gyártásban, a felhasználásban. Minőség szabályozókör és minőség adatbázis. A minőség adatbázis. Információfolyam és információ feldolgozás a minőségbiztosításban. Minőségbiztosítási rendszerek. Minőség - auditálás.

Certifikálás. Minőségbiztosítási rendszerek bevezetése. Gyakorlati példák. Minőség és gazdaságosság. TQM. A minőségbiztosítás számítógépes támogatása (CAQ). Minőség és jog.
Ajánlott irodalom:

A. V. Feigenbaum: Teljes körű minőség szabályozás. Ex Qualitas Libri Kft. Budapest, 1991.

Tilo Pfeifer: Qualitätsmanagement. Strategien, Methoden, Techniken. Carl Hanser Verlag München, Wien, 1993. 512. o.

BMEVIAUA010 DIGITÁLIS ELEKTRONIKA

Előadó: Dr. Glöckner György

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

Ek: Elektrotechnika alapjai

A tárgy feltételezi az alapveő elektrotechnikai és elektronikai ismereteket. A mechatronikai szakterület számára sem nélkülözhetők 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 MECHATRONIKA I.

Előadó: Dr. Huba Antal

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

Ek: Elektrotechnika alapjai, Irányítástechnika

A tárgy szakhoz való kapcsolódása értelemszerű. Az első része analízis, a második szintézis jellegű. A tantárgy bemutatja a matematikai modellezésének fontosságát önirányított, 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 energiaátalakítókat, az impedancia módszert, az egyenlet felírás módszereit.

Kötelező irodalom:

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

Roddeck: Einführung in die Mechatronik. Teubner Verlag 1997.

Isermann: Mechatronische Systeme. Springer, 2002.

BMEGEFOAMA1 AKTUÁTORTECHNIKA

Előadó: Halas János

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

Ek: Elektromechanika

A mechatronikai rendszerekben leggyakrabban előforduló 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)

BMEGERIAM6J JELFELDOLGOZÁS

Előadás: Dr. Lipovszki György

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

Ek: -

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.

BMEGEFOAM2 MECHA TRONIKA II

Előadó: Dr. Huba Antal

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

Ek: Elektromechanika, Mechatronika I.

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

Ek: Analóg elektronika

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 lehetőségét mutatja be a tárgy, és képessé teszi a hallgatókat kisebb feladatok önálló megoldására.

Kötelező irodalom:

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

Microchip oktatóanyag (www.microchip.com)

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

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

BMEGEFOAMSZ SZAKDOLGOZAT

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

BMETE90AX23 MATEMATIKA SZIGORLAT

BMEGERIAM4S INFORMATIKA SZIGORLAT

BMEGEMMAGM0 MECHANIKA SZIGORLAT

BMEVIAUA011 ELEKTROTECHNIKA SZIGORLAT

BMEGEMT3037 MUNKA VÉDELEM

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

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

BMEGEGTAMZ1 FORGÁCSOLÁS

Előadó: Dr. Mészáros Imre

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

Ek: Gépgyártástechnológia (BMEGEGTAMZ0)

A megmunkálási eljárások áttekintése, osztályozása. A forgácsleválasztási folyamat elméleti alapjaival (forgácsolás mechanizmusa, forgácsolás energetikája, szerszámkopás, szerszám-éltartam, forgácsolás minőségi és pontossági kérdései, élgeometria, alkalmazott forgácsolás) a lényegesebb forgácsoló megmunkálásokkal, valamint a forgácsolás eszközeivel. A tárgy megalapozza a gyártási folyamatok diszciplínák későbbi elsajátítását.

Kötelező irodalom:

Reichard: Fertigungstechnik 1.Handwerk und Technik Hamburg, 1994, ISBN 3.582.02311.7

www.manuf.bme.hu

BMEGEGTAMZ3 SZERSZÁMGÉPEK ÉS ROBOTOK

Előadó: Dr. Németh István

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

Ek: Gépgyártástechnológia (BMEGEGTAMZ0)

A Szerszámgépek megismerteti a hallgatókat a korszerű forgácsoló szerszámgépek felépítésével, jellemzőivel és alkalmazási területével. A szerszámgépekkel szemben támasztott műszaki-gazdasági követelményrendszer. A korszerű (forgó főmozgású) szerszámgépek. Egyéb forgácsoló szerszámgépek. A forgácsoló szerszámgépek vizsgálata és mérése. Fejlesztési irányzatok a szerszámgépeknél.

Kötelező irodalom:

Manufacturing Automation, Y. Altintas, Cambridge University Press, 2000,

BMEVIET3029 ELEKTRONIKAI TECHNOLÓGIA

Előadó: Dr. Pinkola János

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

Ek: Anyagismeret, Mechatronika alapjai, Gyártástechnológia

A tárgy célja a hallgatóknak az elektronikai moduláramkörök és rendszerek kivitelezésével kapcsolatos alapvető elméleti és gyakorlati ismereteinek megszerzése, készségeinek fejlesztése. Ennek érdekében a hallgatók ebadásokon vesznek részt, valamint laboratóriumi gyakorlatok keretében előzetes felkészülést, és a végrehajtás során intenzív közreműködést igénylő feladatokat oldanak meg. A tárgy azon elektronikai technológiai - mikroelektronikai, áramkör építési, szereléstechológiai, készüléképítési - ismereteket foglalja össze, amelyek a mechatronikai mérnökök számára szükségesek az integrált áramkörökkel, továbbá az elektronikai részegységek és rendszerek kivitelezésével kapcsolatos alapvető tájékozottsághoz és az erre a területre specializálódott ipari szakemberekkel és kutatókkal való együttműködéshez.

Az előadások tématerületei: Az elektronikai technológia termékek szerinti rendszerezése, az alkatrészek, integrált áramkörök, szerelőlemezek, moduláramkörök és készülékek megvalósítási lehetőségei. A mikroelektronikai eszközök és alkatrészek technológiája. Moduláramkörök szerelőlemezeinek (hordozóinak) technológiái. Passzív elemekkel integrált hordozók előállítás. Nyomtatott huzalozású lemezek és áramkörök tervezése. Moduláramkörök szereléstechológiai. Kombinált (optoelektronikai, mechatronikai, stb.) modulok felépítése és alkalmazásai. Készüléképítési alapelvek.

A laboratóriumi gyakorlatok tervezett témái: Nyomtatott huzalozások technológiája. Vékonyrétegek technológiája, fotolitográfia. Vastagréteg technológiája, hibrid áramkörök szerelése. Felületi szereléstechológia. Forrasztás, ragasztás. Szerelt moduláramkörök optikai, röntgenes és funkcionális vizsgálata. Számítógéppel segített tervezés OrCAD-del.

Kötelező irodalom:

Illyefalvi-Vitéz Zsolt.: Elektronikai technológia. Segédlet. Műegyetemi kiadó, 15505,

Rao R. Tummala (editor): Fundamentals of Microsystems Packaging, McGraw-Hill, 2001

BMEGEGTAMZ4 CAD/CAM RENDSZEREK

Előadó: Dr. Markos Sándor

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

Ek: Gépgyártástechnológia (BMEGEGTAMZ0)

A számítógépes tervezési technológia helye a vállalati információs rendszerben. Geometriai modellezés a CAD/CAM rendszerekben. Paraméteres és alaksajátosságra alapozott tervezés módszertana. CAD/CAM interfészek és alkalmazásaik. CAD/CAM rendszerek összehasonlítási kritériumai, a kiválasztás szempontjai. CAD/CAM rendszerek alkalmazásának speciális területe (Ipari alkalmazások).

Kötelező irodalom:

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

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

Boór Ferenc, Márkus Tamás: ISO Szoborfelületi Nyelv, OKKFT G6, 1989

BMEVIETA033**ELEKTRONIKUS KÉSZÜLÉKEK
MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSA**

Előadó: Dr Németh Pál

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

Ek:

A tárgy célja az összetett funkciókat megvalósító áramköri modulok minőségét meghatározó tervezési, fizikai realizálási (gyártási) és ellenőrzési módszerek és eszközök hallgatókkal való megismertetése, alkalmazási készségük fejlesztése.

Tervezés: a moduláramkörök és kisebb (hordozható) készülékek elektronikus tervezésére, számítógépes tervezési módszerek alkalmazása, a tervezés során a gyárthatóság, ellenőrizhetőség, a termikus és környezetvédelmi problémák által meghatározott követelmények figyelembe vétele. Hőtani és klimatikus tervezés. EMC, elektromágneses zavarvédelem. A moduláramkörök és készülékek elektromos és szerkezeti konstrukciós alapelvei, megbízhatóságra és tesztelhetőségre való tervezése. Ergonómia. Üzembiztonság, biztonságtechnikai tervezés.

Gyártás: A furatba és a felületre szerelhető, illetve a chipméretű alkatrészek specifikálása, kiválasztása. A szereplemezek típusai, integrált hordozók technológiái. Szerelési és kötési technológiák: hagyományos és felületi szereléstechológia, chipbeültetési eljárások. A szerelési és kötési technológiák automatizálása. A különböző típusú moduláramkörök - nyomtatott huzalozású kártyák, felületszerelt és hibrid áramkörök, multichip modulok - technológiái. Készüléképítési alapelvek, összeköttetés-rendszerek tervezése és realizálása. Hajlékony összeköttetés-rendszerek. Háromdimenziós áramkörök és készülékek.

Ellenőrzés: A moduláramkörök szerkezeti és funkcionális ellenőrzési módszerei, gyártásközi és végellenőrzési módszerek, az ellenőrzés eszközei, vizsgáló, illetve bemérő automaták. Minőségügyi követelmények, a minőségügy szervezeti és intézkedési rendszere. A statisztikai folyamatirányítás lényeges technikái. Berendezések és alkatrészek megbízhatósági jellemzői. A megbízhatóság és a minőségügy kapcsolata. A megbízhatósági paraméterek vizsgálati, előrejelzési lehetőségei. A minőségbiztosítás és a termelésirányítás alapjai.

BMEGEMTAMZ2**ALKATRÉSZGYÁRTÁS I.**

Előadó: dr. Németh Árpád

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

Ek: BMEGEMTAMZ1, BMEGEMMAGM1

Az alkatrészek és közel kész darabok előgyártási technológiái, azok szerszámai és berendezései. Az anyag, technológia, konstrukció és környezet egymásra hatása. Technológiai és szerszámtervezés, valamint az egyes eljárások gyártási rendszerben elfoglalt helye és környezeti hatásai. Az anyagtechnológiák korszerű számítástechnikai és szimulációs eljárásai, technológiai tervezés gyakorlati alkalmazása.

Ajánlott irodalom:

Artinger – Csikós – Krállics – Palotás – Németh: Fémek és kerámiák technológiája. Műegyetemi Kiadó, 1997

Malcolm Blair, Thomas I. Stevens: Steel Castings Handbook 6. Edition. 1995. Steel Founders Society of America

Öntészeti Kézikönyv. Szerk. Varga Ferenc. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1985

Gillemot – Ziaja: Fémek képlékeny alakítása. Jegyzetkiadó, Bp.

ASM Metals Handbook: Powder metallurgy, Casting, Forming. ASM American Society for Metals

Öntészet - porkohászat tanszéki segédlet. Németh Árpád.

Bauer F.: Hegesztési eljárások (Gyakorlati segédlet), Tankönyv Kiadó, 1991. (J 4 - 1089)

Előadás vázlatok: www.mtt.bme.hu

BMEGEPTAZ01 ALKATRÉSZGYÁRTÁS II.

Előadó: Dr. Romhány Gábor

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

Ek: BMEGEPTAMT0

Hőre lágyuló polimer ömledékek rugalmas alakváltozása, folyamatos alakajtolása: extrúzió. A lemezgyártás, csőgyártás, profilgyártás technológiája és gépi berendezési. Két- és háromdimenziós polimer termékek gyártási technológiája. Műanyag lemezgyártás hengersonal kalanderezéssel. Fröccsöntés. A műanyag fröccsöntő gépek alaptípusai. Térhálós szerkezetű polimerek feldolgozása. Nagyszilárdságú polimer kompozitok. Hőre lágyuló polimerek különleges feldolgozási technológiái. Üreges testek gyártási technológiái. Műanyag termékek újrafeldolgozása, recycling.

Ajánlott irodalom:

Bodor G. – Vas L.: Polimer anyagszerkezettan. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.

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

BMEGEGTAMZ2 ROBOTOS SZERELÉS

Előadó: Dr. Szalay Tibor

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

Ek: Gépgyártástechnológia (BMEGEGTAMZ0)

Szerelési eljárások és eszközeik. Szerelési rendszerek: kézi, gépesített, automatizált állomások. A szerelési folyamat. Szerelészelyes konstrukció. Szerelési sorrend, művelet, műveletelem tervezése. Segédfolyamatok. A szerelési folyamat irányítása.

Kötelező irodalom:

www.manuf.bme.hu

BMEGEFOAMZ2 FINOMMECHANIKAI ÉPÍTŐELEMÉK

Előadó: Valenta László

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

Ek: Gépelemek II, CAD alapjai

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

Kötelező irodalom:

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

BMEGEFOAMZ1 OPTOMECHANIKAI

Előadó: Dr. Kovács Gábor

f, 5 kp, ma, os, 4 ko (3 ea, 0 gy, 1 lab)

Ek:

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

BMEGEGTAMZ7 NC TECHNOLÓGIA ÉS PROGRAMOZÁSA

Előadó: Dr. Mátyási Gyula

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

Ek: Gépgyártástechnológia (BMEGEGTAMZ0), Forgácsolás (BMEGEGTAMZ1)

A tantárgy megismerteti a hallgatókat az NC környezetben való technológiai tervezéssel, CNC vezérlések programozásával. A legfontosabb témakörök: NC vezérlések és programozási technikák. NC szerszámgépek alkalmazásának általános jellemzői. Számjegyvezérlési módok. Pont, szakasz, pálya, 3-6 tengelyes vezérlés. Gyárthatósági vizsgálat, befogások tervezése. Esztergálási, marási, fúrási műveletelemek, sorrendiségük. Szerszámválasztási kritériumok. Műveletelemekhez tartozó mozgásciklusok. Az NC megmunkálás dokumentációi.

Kötelező irodalom:

www.manuf.bme.hu

Dr. Mátyási Gyula: NC technológia és programozás I., Műszaki Könyvkiadó, 2001

BMEGEGTAMZ9 NC GÉPEK IRÁNYÍTÁSA

Előadó: Dr. Nagy Sándor

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

Ek: Irányítástechnika (BMEGERIA35I),

Programozható logikájú vezérlők alkalmazása és programozása. NC CNC vezérlések általános felépítése funkcionális egységei. NC interpreterek és NC fordítók. Információ elosztás és feldolgozás NC vezérlésekben, út- és kapcsolási információk. Interpoláció, pozicionálás, pályakövetés. Öndiagnosztika és adaptív funkciók. NC berendezések rendszerbe kapcsolásának eszközei. Különleges megmunkálási folyamatok irányítása.

Kötelező irodalom:

www.manuf.bme.hu

BMEGEGTAMZ8 GYÁRTÁSTERVEZÉS

Előadó: Dr. Mikó Balázs

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

Ek: Gépgyártástechnológia (BMEGEGTAMZ0), Forgácsolás (BMEGEGTAMZ1)

A Gyártástervezés megismerteti a hallgatókat a gyártási folyamatok tervezésének módszereivel, az alkalmazott modellekkel, a folyamat fázisainak kölcsönhatásaival. A gyártástervezés területei, a gyártási folyamat jellemzői, a gyártástervezési feladatok típusai, a gyártástervezés szintjei. A hagyományos és az automatizált tervezés módszerei. A tárgy szintetizálja a gépgyártástechnológia, a megmunkálások (forgácsoló és nem forgácsoló), a szerszámgépek tárgyak ismeretanyagát. A hallgatók a megszerzett elméleti ismereteket tervezési feladatok megoldása során mélyítik el.

Kötelező irodalom:

www.manuf.bme.hu

Dr. Szegh Imre: Gyártástervezés, Műegyetemi Kiadó, 1996

BMEGEGTA4SD SZAKDOLGOZAT KÉSZÍTÉS

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

BMEGEGTAMZ6 ROBOTTECHNIKA (választható)

Előadó: Dr. Merksz István, Donner Csaba

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

Ek: -

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat az ipari robotok főbb típusaival, azok kiválasztása, tervezése alapjai ismeretanyagával. Bemutatja a rugalmas gyártócellák, gyártórendszerek felépítését.

A hallgatók a megismert, megszerzett elméleti tudásukat tervezési és laboratóriumi gyakorlatokon mélyíthetik el.