

Egyetemi szintű energetikai mérnök képzés 2004/2005. tanév

A tanterv szerkezete

Az okleveles energetikai mérnöki végzettség megszerzésére irányuló képzés a következő főbb tantárgycsoportokból áll:

- Közös alapképzés. Ide tartoznak a műszaki jellegű alaptárgyak (mérnöki, informatikai energetikai alaptárgyak) és gazdaságtan, menedzsment tárgycsoport.
- Szakirányú képzés. Ennek keretében a gépész ill. a villamos energetikai modul választható. Ide sorolható az önálló labor, tervezés és diplomatervezés tantárgycsoport is, amelynek keretében a hallgatók a választott moduljuk témakörébe tartozó egyéni feladatokat oldanak meg.
- Szabadon választható tárgyak. Ennek keretében a tárgyak kiválasztására nincsenek különösebb megkötöttségek.
-

Az energetikai képzés szerkezete 2004/2005. tanév

	Szemeszterek kreditpont										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	összes
Közös alaptárgyi műszaki képzés	30	28	31	26	25	16	3				159
Gazdaságtan, menedzsment				5	5	5	5	5	5		30
Szakmai modul						5	18	16	17		56
Önálló labor, tervezés, diplomaterv								5	5	30	40
Szabadon választható						4	4	4	3		15
Kredit	30	28	31	31	30	30	30	30	30	30	300

A szakmai modulok közötti választásra az 5. szemeszterben kerül sor.

Az alapképzés mintatanterve

heti óraszám / követelmény / kredit

Szemeszter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Összes
Mérnöki alaptárgyak	15/16	21/23	8/9	2/2							46/50
Műszaki kémia	3/v/3										3/3
Fizika, A3				2/v/2							2/2
Mechanika	4/v/6										4/6
Matematika B1*,B2*,B3, B4	8/v/7	8/v/7 4/f/4	6/v/6 sz								26/24
Villamosságtan		4/v/6									4/6
Anyagtan Anyagszerkezetten és anyagvizsg. Polimerek anyagszerkezettena		5/v/6	2/v/3								7/9
Informatikai tárgyak	11/14	2/2		4/5	4/6	3/4					
Mérnöki alapismeretek	3/f/4										¾
Informatika, Programozás I.-II. Digitális technika	4/v/5 4/v/5	sz 2/f/2									10/12
Méréstechnika és jelfeldolgozás I.-II.				4/v/5	2/f/3						6/8
Rendszertechnika					2/v/3						2/3
Szabályozástechnika						3/v/4					3/4
Energetikai alaptárgyak		2/3	17/22	15/19	16/19	10/12	2/3				62/78
- Gépész alaptárgyak											31/39
Szerkezetten I.-II.		2/f/3	3/f/4								5/7
Áramlástan és -technika Áramlástan Áramlástechnikai gépek I.-II.			4/v/5	3/v/4	1/f/1						8/10
Műszaki hőtan I.-II.			4/v/5	4/f/5 sz							8/10
Energetika I.-II.					4/v/4	3/v/4					7/8
Kalorikus gépek					3/v/4						3/4
- Villamos alaptárgyak											31/39
Elektrotechnika			4/v/5								4/5
Elektronika I.-II.			2/f/3	4/v/5							6/8
Elektronikai alkalmazások					4/v/5						4/5
Villamos gépek és hajtások I.-II.					2/v/3	4/v/5					6/8
Villamosenergia-rendszerek I.-II.				4/v/5	2/f/2						6/7
Villamos berendezések I.-II.						3/f/3	2/v/3				5/6
Gazdaságtan, menedzsment				4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5		24/30
Mikroökonómia				4/v/5							4/5
Energetikai gazdaságtan					4/v/5						4/5
Makroökonómia						4/v/5					4/5
további gazdasági tárgyak							4/v/5	4/v/5			8/10
Villamosenergia piac									4/v/5		4/5
Alapképzés összesen											
Összes heti óra / kreditpont	26/30	25/28	25/31	25/31	24/30	17/21	6/8	4/5	4/5		156/189
Vizsgák száma	5	3	5	6	6	4	2	1	1		33
Szigorlatok száma		1	1	1							3
Félévközi jegy	1	3	2	1	3	1	0	0	0		11

A modulok tantervei

A hallgatók az 5. szemeszterben választhatnak a gépész energetikai ill. a villamos energetikai modul között.

Gépész energetika modul mintatanterve

kontaktóra / követelmény / kredit pont

szemeszter	1.-5.	6.	7.	8.	9.	1.-9.
Kötelező tárgyak						34/43
Gőz- és gázturbinák		2/f/2				2/2
Gőzkazánok és tüzelőberendezések		2/v/3				2/3
Reaktortechnika			4/v/5			4/5
Erőművek			4/v/5			4/5
Energiaellátás I.-II.			4/v/5	2/f/2		6/7
Mérések						6/8
Hőtechnikai mérések			2/f/3			
Energetikai mérések I.-II.				2/f/3	2/f/2	
Megújuló energiaforrások				3/v/4		3/4
Energia és környezet				3/v/4		3/4
Erőművek szabályozása					4/v/5	4/5
Választható szakmai tárgyak				2/v/3	8/vv/10	10/13
Gépész energetikai modul		4/5	14/18	12/16	14/17	44/56

Villamos energetika modul mintatanterve

kontaktóra / követelmény / kredit pont

szemeszter:	1.-5.	6.	7.	8.	9.	1.-9.
Kötelező tárgyak						34/43
Irányítástechnika		4/v/5				4/5
Szabályozott villamos hajtások			4/v/5			4/5
VER üzeme és irányítása			4/v/5			4/5
Védelmek és automatikák			4/v/5			4/5
Villamos energia labor I.-III.			2/f/3	2/f/3	2/f/2	6/8
Nagyfeszültségű technika				4/v/5		4/5
Elektromágneses környezetvédelem*				4/v/5		4/5
Környezetkímélő villamos rendszerek*				4/v/5		4/5
Diagnosztika és monitoring					4/v/5	4/5
Választható szakmai tárgyak				2/v/3	8/vv/10	10/13
Villamos energetikai modul		4/5	14/18	12/16	14/17	44/56

* A megadott kettő tárgyból egyet kell választani.

Rövid tantárgy leírások

BMEVEKT1148 Műszaki Kémia

1. félév 3v/3

KT, v, 3kp, ma, os, 3ko

Ek: -

Kémiai reakciók termodinamikai és kinetikai alapjai. Kémiai egyensúly, pH fogalma. Elektrokémiai alapok és elektrokémiai korrózió. Energiatermelés. Szénkémia és technológia. Kőolaj-feldolgozás, motorhajtó- és kenőanyagok. Vízkémia és technológia. Szilikátok, hidraulikus és nem hidraulikus kötőanyagok. Műanyagok előállítása. Korrózióvédelem. Az atmoszféra, hidroszféra és litoszféra (talaj) alapvető kémiai jellemzői és kémiai folyamatai. A természeti környezet antropogén terhelése, a kémiai szennyezőanyagok hatásai és természetes átalakulási folyamatai. A környezetszennyező anyagok kémiai átalakítása, csökkentése és egyes kémiai eljárásai, levegőtisztaság-védelem, vízminőség védelem, talajvédelem.

BMETE131812 Fizika, A3

4. félév 2v/2

TE13, v, 2kp, ma, ta, 2ko

Ek: -

A mechanika alapjai, Newton-törvények, a munka és energia fogalma. Pontrendszer mozgása, megmaradási törvények a mechanikában. Rezgések és hullámok. Hullámok interferenciája, állóhullámok, hullámok elhajlása. A hangtan alapjai. A termodinamika alaptörvényei és alkalmazásai. A hőerőgépek működési elve. A hőtranszport alaptörvényei, halmazállapot-változások. Elektromos és mágneses jelenségek. Az elektromos áram, áramkörök. Az elektromos és mágneses tér törvényei anyag jelenlétében. Elektromágneses indukció. Elektromágneses hullámok. Az optika alapjai. A hőmérsékleti sugárzás alaptörvényei, foton. Atomszerkezeti alapismeretek. Bevezetés a magfizikába, radioaktivitás, magreakciók. A mágnesenergia-felszabadítás fizikai alapja.

BMEGEMMEN01 Mechanika

1. félév 4v/6

MM, v, 6kp, ma, os, 4ko

Ek: -

Erőrendszerek osztályozása. Rúdszerkezetek reakcióinak meghatározása. Egyenes és görbe rudak igénybevételei. Síkidomok első és másodrendű nyomatékai. A feszültségi és alakváltozási állapot fogalma és meghatározása alap igénybevételek (húzás/nyomás, csavarás, hajlítás) esetén. Méretezés, ellenőrzés csúcsfeszültségre. Többtengelyű feszültségi állapot. Főfeszültségek és feszültségi főirányok. Egyenértékű feszültség (Mohr, HMM). Vékonyfalú tartály. Vastagfalú cső. Gyorsan forgó tárcsa feszültségi állapota és méretezése. Egy szabadságfokú lengőrendszer mozgásegyenlete. Sajátfrekvencia, amplitúdó. Viszkózus csillapítás. Erőgerjesztés. Véges többszabadság fokú lengőrendszerek sajátfrekvenciái és lengésképei. Kritikus fordulatszám. A sajátfrekvenciák számításának numerikus módszerei.

BMETE901913 Matematika B1
TE90, v, 7kp, ma, os, 6ko

1. félév 8v/7

Ek: -

BMETE901918 Matematika B2
TE90, v, 8kp, ma, ta, 6ko

2. félév 8v/7

Ek: Matematika B1 BMETE901913

BMETE901919 Matematika B3
TE90, v,sz, 6kp, ma, os, 6ko

3. félév 6v,sz/6

Ek: - Matematika B1 BMETE901913

BMETE901060 Matematika B4
TE90, v, 4kp, ma, ta, 4ko

2. félév 4f/4

Ek: Matematika B1 BMETE901913

Halmazelmélet. Függvény fogalma. Valós, komplex számok. Vektorok. Mátrix-számítás, determinánsok. Lineáris egyenletrendszerek. Sorozatok és sorok. Egyváltozós függvények: határérték, folytonosság, differenciálhatóság. Függvény-vizsgálat. Integrálszámítás. Határozott és határozatlan integrál kapcsolata. Az integrálszámítás alkalmazásai.

Többváltozós függvények. Parciális deriváltak, differenciálhatóság. Szélsőérték. Többszörös integrál. Integrálok transzformációja. Függvénysorok, Taylor sor. Skálaterek, vektorterek. Derivált tenzor és invariánsai. Vonal és felületmenti integrál. Integrál-átalakító tételek. A potenciálmélet elemei. Komplex függvény differenciálhatósága, vonalintegrál. Közönséges differenciálegyenlet fogalma. Geometriai interpretáció. Elemi úton integrálható differenciálegyenletek. Differenciálegyenletek közelítő megoldásai. Lineáris állandó együtthatós differenciálegyenlet és rendszer. Parciális differenciálegyenletek. Rezgő húr és a hővezetés differenciálegyenlete.

A valószínűség fogalma. Axiómák. Feltételes valószínűség, függetlenség. Valószínűségi változók és jellemzőik. Eloszlásfüggvény. Diszkrét és folytonos eloszlások. Sűrűségfüggvény. A várható érték és szórás. Nevezetes egyenlőtlenségek. Központi határeloszlás tételek. A matematikai statisztika alapfeladatai.

BMEVIEV0180 Villamosságtan
EV,v, 6kp, ma, ta, 4ko

2. félév 4v/6

Ek:-

Lineáris rezisztív hálózatok. Alaptörvények. Számítási módszerek. Állapotváltozás leírás. Stabilitási fogalmak. Fourier sor. Fourier transzformáció. Laplace transzformáció. Az elektromágneses tér alaptörvényei. Elektrosztatika, stacionárius áramlás. Stacionárius és sztatikus mágneses tér. Mágneses körök. Energia és erő. Távvezetékek. Áramkiszorítás. Örvényáram.

Anyagtan

BMEGEMT1015 Anyagszerkezet és anyagvizsgálat

2. félév 5v/6

MT, v, 6kp, ma, ta, 5ko

Ek:

BMEGEPT2024 Polimerek anyagszerkeztana

3. félév 2v/3

PT,v, 3kp, ma, os, 2ko

Ek-

A polimerek anyagtudománya, a polimerek felépítése. Polimerláncok szerkezete. Moltömeg és mérési módszerei. Polimerek finomszerkezete. Kristályosság, orientáció, kristályos részecszenagyság és mérési módszerei. A polimerek mechanikai tulajdonságai, a hőmérséklet és az idő hatása, vizsgálati módszrek. A viszkoelasztikus viselkedés és modellezése. A polimerek egyéb fizikai tulajdonságai.

BMEGEGE01EN Mérnöki alapismeretek

1. félév 3f/4

GSZI, f, 4kp, ma, os, 3ko

Ek: ---

Műszaki információk tárolásának és közlésének formái. Szerkezetek, rendszerek, folyamatok műszaki dokumentációinak részei. A műszaki ábrázolás általános szabályai: térgeometria alapok, ábrázolási, vetítési módok, vetületek, nézetek, metszetek, szelvények; egyszerűsített és jelképes ábrázolások. Méretezés, tűrések, anyag stb. megadása: méret és alakmegadás szabályai mérethálózat felépítése, eredő méret; tűrések, illesztések. Műszaki rajzok fajtái: alkatrész-, összeállítási-, kivitelezési rajzok. Jelképes ábrázolások, gépész- és villamos rajzjelek, rajzszimbólumok alkalmazása: gépészet jelképes ábrázolásai, elrendezési rajzok; elektronika, erősáramú technika, rendszertechnika rajzjelei; tömbvázlatok; kapcsolási rajzok.

BMEVIAU0181 Informatika

2. félév sz

BMEVIAU0176 Digitális technika

1. félév 4v/5

AU, v, 5kp, ma, os, 4ko

Ek: ---

BMEVIAU0177 Programozás I

1. félév 4v/5

AU, v, 5kp, ma, os, 4ko

Ek: ---

BMEVIAU0178 Programozás II.

2. félév 2f/2

AU, f, 2kp, ma, ta, 2ko

Ek: Programozás I. (BMEVIAU0177)

A digitális rendszerek alapfogalmai, Boole-algebra. Bináris számrendszer. Kombinációs hálózatok és időtől függő logikai rendszerek, szinkron és aszinkron hálózatok analízise és szintézise, ezek elméleti tárgyalása és a gyakorlati megvalósítás problémái. Programozható logikai elemek, memóriák működése, felhasználásuk. A mikroszámítógép modellje, mikroszámítógépes rendszerek alapjai, működésük. Perifériák illesztése μP -hez. Assamblér programozás.

A BIOS és a DOS feladata, működése. Általános célú felhasználói programok, editorok, fordítók, szerkesztők, file kezelők működése. Szövegszerkesztők, táblázatkezelők.

Számítógépek programozás Pascal nyelven. A program szerkezete, adattípusok.

Vezérlőszervezetek és utasítások. Standard adatbevitel és adatmegjelenítés. Függvények és eljárások, paraméterátadás. Könyvtári eljárások és függvények. A dinamikus memóriakezelés. Rekurzio.

BMEVIVG0184 Méréstechnika és jelfeldolgozás I.

4. félév 4v/5

VG, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek: Villamosságtan (BMEVIEV0180)

Előadás, témák: Villamos mérések metrológiai alapjai. Villamos műszerek felépítése és működése, funkcionális elemei, analóg és digitális mérőműszerek. Analóg és digitális mérési módszerek. Egyenáramú, egy és háromfázisú váltakozó áramú állandósult állapotú rendszer jellemzőinek mérése: feszültség, áram, teljesítmény, fogyasztás, ellenállás, frekvencia, periódusidő, fázisszög, $\cos \varphi$, impedancia, szimmetrikus összetevők. Többhullámú szinuszos állandósult állapotú rendszer jellemzőinek mérése: amplitúdó-frekvencia spektrum regisztrátum, amplitúdó-fázisszög regisztrátum, Park-vektor regisztrátum, teljesítmény és nyomaték jel analízisének. Tranziens állapotú rendszer jellemzőinek mérése.

BMEVIVG0187 Méréstechnika és jelfeldolgozás II.

5. félév 2f/3

VG, f, 3kp, ma, os, 2ko

Ek: Méréstechnika és jelfeldolgozás I. (BMEVIVG0184)

Laboratóriumi gyakorlat, témák: Egyfázisú egyhullámú hálózat jellemzőinek mérése. Jelek pillanat értéksorozatának megjelenítése analóg és digitális oszcilloszkópon, középértékek meghatározása. Számosság, időtartam, frekvencia fázisszög mérés. Háromfázisú teljesítmény mérése teljesítmény analízátorral. Aszimmetrikus háromfázisú rendszer összetevőinek meghatározása. Periódikus rendszer jellemzőinek mérése jelanalízátorral. Áram és feszültség Park-vektor regisztrátum megjelenítése oszcilloszkópon.

BMEGERI3031 Rendszertechnika

5. félév 2v/3

RI, v, 3kp, ma, os, 2ko

Ek: Programozás II (BMEVIAU0178), Matematika B3 (BMETE901919)

Statikus és dinamikus állapot. Rendszervizsgálat idő-, frekvencia- és operátor tartományban. Differenciálegyenlet. Frekvencia függvény, Nyquist és Bode-diagramok, átviteli függvény. Szintézis és állapotter módszerek. Stabilitás vizsgálatok. Nemlineáris és mintavételes rendszerek. Rendszer-szimuláció.

BMEGERIEE61 Szabályozástechnika

6. félév 3v/4

EN, v, 4kp, ma, ta, 3ko

Ek: Rendszertechnika (BMEGERI3031)

Az általános szabályozási kör, tipikus beavatkozó és érzékelő szervek. Szabályozások osztályozása. Szabályozási körök leírása. Lineáris folyamatos rendszerek tervezése, a karakterisztikus egyenlet, stabilitás. Minőségi jellemzők, értéktartás és követés. Soros kompenzáció PID szabályozóval. Holt idő rendszerek kompenzációja. Mintavételezés folyamata. Z transzformációk. A mintavételezett rendszerek stabilitása. Diszkrét PID algoritmusok és tervezésük. Folyamatirányító rendszerek, irányítás szintjei.

BMEGEGE02EN Szerkezetan I.

2. félév 2f/3

GSZI, f, 3kp, ma, ta, 2ko

Ek: Mérnöki alapismeteretek (BMEGeGe01EN)

BMEGEGE03EN Szerkezetan II.

3. félév 3f/4

GSZI, f, 4kp, ma, os, 3ko

Ek: Szerkezetan I. (BMEGEGE02EN)

Gépek és berendezések funkciói és szerkezeti elemei, az erőfolyam vezetésére szolgáló szerkezeti elemek: kötések, kötőelemek, nyomatékátvivő kötések. A térképzés elemei és rendszerei; csövek, csökötések, alátámasztások, felfüggesztések; csőelzáró szerelvények; nyomástartó edények és szerkezeti elemei; üzemi és biztonsági szerelvények; tömítések. Rugók, rugórendszerek. A méretezés/ellenőrzés modelljei: terhelés, igénybevételi- és határállapot, méret; biztonság; megbízhatóság. Tönkremeneteli folyamatok. Anyag- és gyártáshelyes kialakítás, korrózió szempontjából jó megoldások. Az energiaszolgáltatás szolgáló szerkezeti elemek, mozgó, forgó elemek: tengelyek és forgórészek; sikló- és gördülő-csapágyazások; tengelykapcsolók. Méretezés/ellenőrzés szilárdságra, alakváltozásra, dinamikai kritériumokra, élettartamra. Mechanikus, hidraulikus, pneumatikus, vegyes hajtások elemei és rendszerei. Tervezőmódszertan alapjai; csoporttechnikák; szerkezettervező és üzemeltető minőségirányítási feladatai, módszerei, eszközei.

Áramlástan és -technika

BMEGEATEN01 Áramlástan

3. félév 4v/5

AT, v, 5kp, ma, os, 4ko

Ek: Matematika B2 (BMETE933931)

BMEGEVG3035 Áramlástechnikai gépek I.

4. félév 3v/4

VG, v, 4kp, ma, ta, 3ko

Ek: Áramlástan (BMEGEATEN01)

BMEGEVG303E Áramlástechnikai gépek II.

5. félév 1f/1

VG, f, 1kp, ma, os, 1ko(1la), ...

Ek: Áramlástechnikai gépek I. (BMEGEVG3035)

Folyadékok tulajdonságai, valóságos és ideális közegek, a folyadék mozgásának leírása, a folytonosság tétele. Hidrosztatika, Euler egyenlet, Bernoulli egyenlet, impulzustétel és alkalmazásai. Sűrűdéses közegek mozgásegyenlete, Navier-Stokes egyenlet, áramlások hasonlósága. Lamináris és turbulens áramlások, látszólagos feszültségek. Határrétegek sajátosságai. A gázdinamika alapjai. Az akusztika alapjai. Áramlástechnikai munka- és erőgépek működési elve. Összenyomhatatlan és összenyomható közeget szállító munkagépek. Az örvénygépek működésének alapjai. Turbógépek tipizálása. Csővezeték jelleggörbe, munkapont. Turbógépek üzemtana. Turbógépek vezérlése és szabályozása. Volumetrikus gépek. Forgódugattyús, csúszó lapátos kompresszorok, Roots fűvők, vákuumszivattyúk. Víz, gázelosztó hálózatok, távhőszolgáltató hálózatok üzemének vizsgálata.

BMEGEEN3033 Műszaki hőtan I.

3. félév 4v/5

EG, v, 5kp, ma, os/ta, 4ko

Ek: Matematika B2 BMEVE933931, Műszaki kémia (BMEVEKT1148)

Termodinamikai rendszer, környezet, fal, kölcsönhatások, állapotjelzők és anyagjellemzők. Munka és hő. A nulladik főtétel. Állapotegyenlet. Kvázistatikus, nem statikus, reverzibilis és irreverzibilis állapotváltozás. Az első főtétel zárt és nyitott rendszerre, valamint körfolyamatra. Az entalpia. Egyszerű állapotváltozások. Ideális gázok ideális keverékei. A p-v-T állapotfelület. Fázisegyensúly. A második főtétel, potenciálok, a termodinamika alapegyenletei. Kémiai potenciál. A belső energia, az entalpia és az egyéb termodinamikai mennyiség számítása a termikus állapotegyenlet és a fajhőfüggvény segítségével. A különböző állapotegyenletek. A p-v, T-s, h-s, h-T és a p-h diagram. Az állapotváltozások számítása a diagramok segítségével. Irreverzibilis folyamatok számítása. Gáz- és gőzkörfolyamatok. Erő- és hűtőgép körfolyamatok. Exergia. A harmadik főtétel. Vegyi reakciók. A nedves levegő termodinamikája.

BMEGEEN3034 Műszaki hőtan II.

4. félév 4f/5

EG, f, 5kp, ma, os/ta, 4ko

Ek: Műszaki hőtan I. (BMEGEEN3033),

Áramlástan (BMEGEÁT3030BMEGEÁTEN01)

A hőterjedés módjai és ezek alapegyenletei. A hővezetés általános differenciálegyenlete, kezdeti- és peremfeltételek. A stacionárius hővezetés alapesetei. A hőátviteli tényező fogalma. A bordázott felület hőleadása. Egyszerű testek lehűlése. A véges differenciák módszerének alkalmazása. A konvektív hőátvitel egyenletei. A hasonlóság fogalma és alkalmazása konvektív hőátvitelre. Határréteg fogalma. Hőátadási tényező számítása. A forrásos hőátadás. Hőátadás kondenzáció során. Hősugárzás. Alapfogalmak. A fekete testek sugárzása. Sugárzásos hőcsere felületek között. Hőcserélő készülékek. A hőmérséklet eloszlás számítása. Logaritmikus közepes hőmérséklet különbség és annak rontó tényezője. A Bosnjakovic féle tényező.

BMEGEENESZ0 Műszaki hőtan szigorlat

EG

Ek: Műszaki hőtan I. (BMEGEEN3033),

Áramlástan (BMEGEÁT3030, BMEGEÁTEN01)

BMEGEENE500 Energetika I.

5. félév 4v/4

EG, v, 4kp, ma, os, 4ko
Ek: Műszaki hőtan II. (BMEGEEN3034), Áramlástan
(BMEGEÁT3030BMEGEÁTEN01)

BMEGEENE600 Energetika II.

6. félév 3v/4

EG, v, 4kp, ma, os, 3ko
Ek: Műszaki hőtan II. (BMEGEEN3034),
Energetika I. (BMEGEENE500)

Az energetika feladata, területei. Energetikai mutatók, energiahatékonyság. A fenntartható fejlődés energetikai vonatkozásai. Primer- és szekunder energiaigények. Fosszilis, nukleáris és megújuló energiaforrások, felhasználásuk, környezeti hatásaik. Energiaátalakítás, hőenergia mechanikai munka, villamosenergia. Magenergia hasznosítás alapjai, hőtermelés atomerőművekben. Villamosenergia- és hőtermelés kémiai és megújuló energiából, gőz-, gáz- és kombinált ciklusú erőművek, kapcsolt energiatermelés alapjai. A vezetékes energiaellátás rendszerei, villamosenergia távhő és földgáz rendszerek. Ipari, lakossági és kommunális energiafogyasztók. Az energiafelhasználás hatása az életmódra, gazdaságra, környezetre. Energiaellátással kapcsolatos kockázatok értékelése.

BMEGEKGEM01 Kalorikus gépek

5. félév 5v/6

EG, v, 6kp, ma, os, 5ko

Ek: Áramlástan (BMEGEATEN01), Műszaki hőtan II. (BMEGEEN3034)

Energiaátalakítás hőerő- és hűtőgépekben. Gőzkazánok és tüzelőberendezések, belsőégésű motorok, gáz- és gőzturbinák, hűtő- és hőszivattyú berendezések felépítése, működése. Állandósult és dinamikus üzem, szabályozás, védelem. Környezetvédelmi szempontok.

BMEVIVG0197 Elektrotechnika

3. félév 4v/5

VG, v, 5kp, ma, os, 4ko
Ek: Matematika B1* (BMETE901913)

Egyenáramú áramkör alapfogalmai és alapösszefüggései. Kétpólus, hídkapcsolások. Mágneses tér alapfogalmai és alapösszefüggése. Mágneses körök számítása. Örvényáramok. Vasveszteség. Horonyba helyezett vezető mágneses tere, áramkiszorítás. Csatolt körök ferromágneses közegben. Szórás. Mágneses tér energiája. Elektromágnes. Váltakozó áramú áramkör alapfogalmai és alapösszefüggései. Váltakozó áramú hídkapcsolások. Egyfázisú váltakozó áramú feszültség előállítása, matematikai leírása, ábrázolása, jellemzői. Váltakozó áramú áramkörök számítása, feszültség-, áram-, impedancia-, frekvencia diagrammok. Váltakozó áramú teljesítmény. Rezonancia. Többhullámú mennyiségek vizsgálata. Szűrők. Transzformátor felépítése, működési elve. Háromfázisú váltakozó áramú feszültség előállítása, matematikai leírása, ábrázolása, jellemzői. Kapcsolási módok, szimmetrikus és aszimmetrikus rendszerek. Fázissorrend. Forgó mágneses tér előállítása háromfázisú tekercsrendszerrel. Szimmetrikus összetevők. Park-vektorok. Háromfázisú rendszerek teljesítményének meghatározása. Felharmonikusok keletkezése és hatásai. Átmeneti jelenségek vizsgálata. Áramkörszámítás számítógépes módszerei és eszközei. Szabályozástechnika alapjai, szabályozók, átviteli függvények, minőségi jellemzők, stabilitás.

BMEVIAU0190 Elektronika I.

3. félév 2f/3

AU, f, 3kp, ma, os, 2ko

Ek:

BMEVIAU0191 Elektronika II.

4. félév 4v/5

AU, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek: Elektronika I. (BMEVIAU0190)

Félvezető eszközök: diódák, rétegtranzisztorok, FET-tranzisztorok működése, jellemzői, jelleggörbéi, lineáris és kapcsolóüzeme, katalógusjellemzők. Elektronikus erősítő alapkapsolások felépítése, munkapont beállítása, jellemzői. Többfokozatú erősítők. Műveleti erősítő. Műveleti erősítő alapkapsolások. Billenő áramkörök és oszcillátorkapsolások. Digitális alapáramkörök és jellemzőik. Logikai áramkör családok és jellemzőinek összehasonlítása. Teljesítményelektronikai félvezető eszközök: diódák, rétegtranzisztorok, MOSFET-ek, négyrétegű félvezető eszközök, IGBT, SIT, SITH, MCT Nemlináris áramkörök. Átalakító alapkapsolások: AC/AC, AC/DC, DC/DC, DC/AC kapsolások alapvető jellemzői, jelleggörbéi, fontosabb felhasználási területek. Egyenáramú és váltakozó áramú szünetmentes tápegységek, és szűrőkörök alapjai.

BMEVIVM0186 Elektronikai alkalmazások

5. félév 4v/5

VM, v, 5kp, ma, os, 4ko

Ek: Elektrotechnika (BMEVIVG0197), Elektronika II. (BMEVIAU0191)

Villamosenergia-rendszerek I. (BMEVIVM0182)

Félvezetők alkalmazása a villamos-energetikában: Soros és sönt statikus kompenzátorok felépítése és alkalmazási területei, zárlatkorlátozás, szünetmentes energiaellátás, aktív harmonikus szűrés, egyenáramú energiaátvitel, egyenáramú ívkemencék, villamos vontatás táplálási rendszere, megújuló villamosenergia források (napelemek, szélgenerátorok) hálózati csatlakoztatása.

Elektrosztatikai és nagyfeszültségtechnikai alkalmazások: por-, pernye- és cseppleválasztás, gáztisztítás meredekhomlokú nagyfeszültségű impulzusokkal, elektrosztatikus festés és porszórás, szeparálás, ózonfejlesztés. Nagyfeszültségű, hibrid és nagyfrekvenciás berendezések felépítése, működése és az általuk okozott elektromágneses zavaró hatások.

BMEVIVM0182 Villamosenergia-rendszerek I.

4. félév 4v/5

VM, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek: Villamosságtan (BMEVIEV0180)

A villamosenergia-rendszer, rendszerelemek, leképezések, számítási alapok. Szabadvezeték, transzformátor leképezése, zárlatok fizikai képe. Szimmetrikus összetevők és alkalmazásuk; zárlatok, kikapsolások. Távvezeték paraméterek, modellek (értelmezés, meghatározás). Távvezeték és transzformátor az energiaátviteli rendszerben, átvitel nagy- és közép feszültségű távvezetéken, meddőkompenzáció. Hálózati csillagpontföldelés, zárlatkorlátozás. Hálózatvédelmi rendszer kialakítása, védelmi alapelvek és típusok, védelmi tartalékolások.

BMEVIVM0183 Villamosenergia-rendszerek II.

5. félév 2f/2

VM, f, 2kp, ma, os, 2ko

Ek: Villamosenergia-rendszerek I. (BMEVIVM0182)

Számítási-tervezési gyakorlatok, bemutatók és mérések a Villamosenergia-rendszerek I. tantárgyhoz kapcsolódóan: Kisfeszültségű elosztóhálózat méretezése, közép feszültségű átvitel és meddőkompenzáció számítása, feszültségszabályozás. Szimmetrikus összetevők alkalmazása számításokban, zérus sorrendű modellek, fázis- és földzárlatok, aszimmetriák.

Szakmai oktatófilmek a villamosenergia rendszerről. Zárati analízis számítógépen.
Laboratóriumi mérések: túláramvédelem, transzformátor differenciál-védelem.

BMEVIVG0185 Villamos gépek és hajtások I.

5. félév 2v/3

VG, v, 3kp, ma, os, 2ko

Ek: Elektrotechnika (BMEVIVG0197)

BMEVIVG0188 Villamos gépek és hajtások II.

6. félév 4v/5

VG, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek: Villamos gépek és hajtások I. (BMEVIVG0185)

Vezérelt és szabályozott elektromechanikai energiaátalakítás eszközei. Alap villamos gépek: Egy- és háromfázisú transzformátorok szerkezete, üze me. Forgómező, indukált feszültség, indukciós szabályozó. Aszinkron gépek működési elve, szerkezete, motoros és fék üze me. Szinkron gépek működési elve, szerkezete, motoros és generátoros üze me. Szinkronozás. Egyenáramú gépek működési elve, szerkezete, motoros és fék üze me. Villamos hajtások alapjai: Villamos hajtások kinetikája. Statikus és dinamikus stabilitás. Egyenáramú hajtások indítása, fékezése, fordulatszám szabályozása. Váltakozó áramú motorok tápfrekvenciájának változtatása. Aszinkron motorok indítása, fordulatszám szabályozása. Szinkron motorok indítása, stabilitása, lengései. Szabályozott szinkron motoros hajtások.

BMEVINF0189 Villamos berendezések I.

6. félév 3f/3

NF, f, 3kp, ma, ta, 3ko

Ek: Elektrotechnika (BMEVIVG0197)

BMEVINF0008 Villamos berendezések II.

7. félév 2v/3

NF, v, 3kp, ma, os, 2ko

Ek: Villamos berendezések I. (BMEVINF0006)

A villamos kapcsolóberendezések és kapcsolókészülékek szerepe, alkalmazása a villamos energiaelosztó hálózatban. A villamos kapcsolókészülékek bekapcsolásakor fellépő tranziens melegedési és elektrodinamikus igénybevételek, a kikapcsoláskor fellépő villamos igénybevételek, a villamos ív fizikája és szerepe. A nagy- és kisfeszültségű megszakítás jellegzetességei és eltérő vonásai. A villamos kapcsolókészülékek elemei (érintkezők, ívoldító szerkezetek, mágnesek, ikerfémek, működtető szerkezetek). Nagy- közép- és kisfeszültségű kapcsolókészülékek felépítése, működése és kiválasztása, a kapcsolóberendezések felépítése és tervezése. Az elektrotermikus berendezések és csúcstechnológiák alkalmazásának gazdasági, technológiai és energiagazdasági jelentősége. A közvetlen és közvetett elektrotermikus eljárásokban (ellenállás-, indukciós-, ív-, plazma- dielektromos, elektronsugaras és lézerhevítés). az energiaátalakítás elvének és a berendezések felépítésének, működésének, valamint az alkalmazás lehetőségeinek (villamosan vezető anyagok kontakthevítése, elektrolitek hevítése, közvetett ellenállás és infravörös hevítés, indukciós edzés, olvasztás, acélgyártás, plazmavágás, hegesztés, szórás, kapacitív hegesztés, enyvezés, mikrohullámú melegítés, szárítás, elektronsugaras elgőzölögtetés, hegesztés, lézeres anyagmegmunkálás, vágás stb.) bemutatása.

Mikroökonómia

, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek:

4. félév 4v/5

A tárgy a vállalkozás piaci környezetét írja le, illetve elemzi. Ismertetésre kerül a piac működése, a fogyasztó és a szolgáltató magatartásának elemzése, majd a különféle piacszerkezetek bemutatása, ami a marketing, versenystratégia, stratégiai tervezés alapját képezi. A tárgy foglalkozik a vállalkozások működésének nemzetgazdasági feltétel rendszerével, a vállalati piacpolitikai és pénzügyi döntésekkel.

BMEGEENE510 Energetikai gazdaságtan

EG, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek: Közgazdaságtan

5. félév 4v/5

Állandó és változó költségek, termelői és fogyasztói árak, hosszú létesítési idejű és élettartamú beruházások. Primer energiahordozók (szén, kőolaj, földgáz, nukleáris): kitermelési költségei, határköltsége, a gazdaságos készletek. Állami preferenciák, támogatás és adók. A földgáz, villamosenergia- és hőellátás energetikai-gazdasági modellje, ipari és lakossági-kommunális fogyasztók alap- és energia díjai. Alap-, menetrendtartó és csúcserőművek költségstruktúrája, villamos energia export-import és megítélése, teljesítménymérleg, tartaléktartás. A kapcsolt energiatermelés energetikai-gazdasági haszna. Földgáz-termelés, import és tárolás. Állami szerepvállalás: szabályozás, ellátási kötelezettség és ellátásbiztonság.

Makroökonómia

, v, 5kp, ma, os, 4ko

Ek:

6. félév 4v/5

A tárgy a rendszertani alapok áttekintése után a vállalkozások környezeti és gazdaságtani kérdéseivel foglalkozik. Ennek részeként a tradicionális költségszámítás módszerei a lineáris és nem lineáris költségmodellek kerülnek bemutatásra. Ezt követően a termékszerkezet optimalizálások, a standard költségszámítás, a tevékenység alapú költségelemzés, valamint a tőkebefektetések hatékonyságának kérdés köreivel foglalkozunk.

BMEVIVM4137 Villamosenergia-piac

VM, v, 5kp, ma, os, 4ko

Ek: Elektrotechnika (BMEVIVG0197)

9. félév 4v/5

Alapvető közgazdasági ismeretek és vizsgálati módszerek. Energiahordozók, készletek, az energiahordozók versenyeztetése, cseréje. A villamosenergia termeléssel, szállítással és felhasználással kapcsolatos műszaki-gazdasági kérdések. Terhelési és tartamgörbék. Villamosenergia díjszabás, mérőeszközök, adatgyűjtő rendszerek, elszámolási módok. Fogyasztói viselkedés-módok. A teljesítmény-igény befolyásolása. A villamosenergia vételezéshez kapcsolódó elektronikák. Meddőteli teljesítmény-gazdálkodás. A villamosenergia termelés és felhasználás környezeti hatásai. Minőségi követelmények, ajánlások.

Gépész energetikai szakmai modul tárgyai

BMEGEKG4058 Kazánok és tüzelőberendezések

6. félév 2v/3

EG, v, 3kp, ma, ta, 2ko

Ek: Kalorikus gépek (BMEGEKG3036)

Gáz-, olaj- szénporégők. Tüzelőanyag-levegő keverékképzés. Porlasztás, aprítás elméleti alapjai és megvalósítási módjai. Hőátadás típusai tüzelőterekben, tüztérmeretezés alapja, hatásfokok és veszteségek. Gőzkazánok típusai, szerkezeti kialakításuk, üzemvitel: Nagyvízterű kazánok, vízcsöves kazánok, természetes cirkuláció. Kényszercirkulációs kazán, kényszerített áramlási kazánszerkezetek. Gázturbina után kapcsolt gőzfejlesztők. Korrozíós problémák. Tápvíz-előkészítés. Károsanyag-kibocsátás és csökkentésének módjai. Kazánok szilárdsági és hőtechnikai méretezésének alapjai. Cirkuláció és vízdali áramlás számítása. Kazánok mérése. Túlhevítési hőmérséklet szabályozása.

BMEGEKGEM05 Gáz- és gőzturbinák

6. félév 2f/2

EG, f, 2kp, ma, ta, 2ko(2ea),

Ek: Kalorikus gépek (BMEGEKG3036)

Gőzturbina: Turbinarács felépítése, akciós, reakciós fokozat. Egy- és több fokozatú turbina kerületi teljesítmény, hatásfok, veszteségek, Stodola-féle gőzkúp, fokozatcsoportok nyomáslefolyása. Gőzbevezetési módok. Gőzturbina szabályozás. Gőzturbina szerkezetek. Gázturbinás körfolyamatok. Kompresszor és turbina teljesítménye, izentrópikus hatásfoka. Fajlagos teljesítmény és körfolyamat optimalizálása. Kompresszor fokozat működése, sebességi háromszögek, elérhető nyomásviszony. Tüzelőterek felépítése, működése. Turbinalapát hűtési módok, lapátanyagok.

BMEGEENE710 Reaktortechnika

7. félév 4v/5

EG, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek: Energetika II. (BMEGEENE600), Fizika A3 (BMETE131812)

Maghasadás, az önfenntartó láncreakció fizikai feltételei. Neutronok lassítása, sokszorozási tényező, kritikusság. A reaktorstatika, -dinamika és -kinetika alapjai, reaktivitás szabályozás. Reaktor és a primerkör, mint sugárforrás. Hőtermelés az atomreaktorban, hőmérséklet-eloszlások, a hőelvonás lehetséges módjai. A reaktorhűtés technológiai berendezései, a reaktortechnika anyagai, sugárkárosodás. Az atomreaktor felépítése, reaktortípusok, atomerőmű típusok. A reaktor önszabályozó képessége, reaktorbiztonság. Üzemanyag ciklus áttekintése, főbb elemei.

BMEGEENE700 Erőművek

7. félév 4v/5

EG, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek: Energetikai gazdaságtan (BMEGEENE510),
Energetika II. (BMEGEENE600)

Gőzkörfolyamatú erőművek folyamatai, rendszerstruktúrája, veszteségei, kezdő és végjellemzőinek megállapítása, tápvíz-előmelegítés, reverzibilis és valós tápvíz-előmelegítés, tápvíz-előmelegítő kapcsolások, jellemzők Újrahevítés Az erőmű hatásfokának

terhelésfüggése Tápszivattyú segédrendszerek. Gázturbinás és Kombinált ciklusú erőművek paraméterek megválasztása gáz- és a gőzkörfolyamat összekapcsolásának előnyei, megoldási lehetőségei

BMEGEENE720 Energiaellátás I.

7. félév 4v/5

EG, v, 5kp, ma, os, 4ko

Ek: Energetikai gazdaságtan (BMEGEENE510),
Energetika II. (BMEGEENE600)

BMEGEENE820 Energiaellátás II.

8. félév 2f/2

EG, f, 2kp, ma, ta, 2ko

Ek: Energiaellátás I. (BMEGEENE720)

Energiahordozók szállítása csővezetéken, csővezeték-hálózatok számítása. Kőolaj és földgáz termelése, összetétel, előkészítés szállításhoz, tárolás, feldolgozás. Szénelgázosítási eljárások, keletkezett gázok jellemzői. Távhőellátás: távhő előállítása, víz és gőz hőhordozójú távhőrendszerek jellemzői, üzemviteli kérdései, fogyasztói hőközpontok. Energiafelhasználás: fűtési, technológiai, közlekedési energiafelhasználás, világítás. Az energiaellátás biztonságtechnikája.

BMEGEKG4062 Hőtechnikai mérések

7. félév 2f/3

EG, f, 3kp, ma, os, 2ko

Ek: Műszaki hőtan II: (BMEGEEN3034),
Áramlástan (BMEGEATEN01)

A tantárgy célja, hogy a hőerő- és hűtőgépekben lejátszódó folyamatok laboratóriumi vizsgálatánál és üzemi ellenőrzésénél használatos alapvető mérési módszerekkel és mérésszerekkel megismertesse hallgatóit. Az ellenőrzésnél és irányításnál használt jelátalakítókat, azok illesztését a mérendő munkaközeghez, az általuk nyert információk átviteli, átalakítási, kiértékelési módszereit, az alkalmazhatóság korlátait, a megbízhatóság és gazdaságosság jellemzőivel együtt tárgyalja.

BMEGEENE830 Energetikai mérések I.

8. félév 2f/3

EG, f, 2kp, ma, ta, 2ko

Ek: Hőtechnikai mérések (BMEGEKG4062), Erőművek (BMEGEENE700)

Az energia átalakítás hő és anyagtranszport folyamatainak fenntartásához, irányításához, szabályozásához szükséges jellemzők mérésének szerepe, a mérések jellege. A mérő- és irányító rendszerek felépítése, a korszerű folyamatirányítás hardver/szoftver eszközei, koncentrált és elosztott intelligenciájú hálózatok. A mérőrendszer és elemeinek átviteli sajátosságai. Statisztikai módszerek a mérési eredmények feldolgozásában. Pont és függvény típusú mérések. Regresszió- és korrelációs számítási példák. Laboratóriumi mérések: energetikai berendezéseken illetve részegységein több fizikai jellemző egyidejű mérése alapján meghatározható mennyiségek. (pl. folyadékszint, térfogatáram, hőátbocsátási tényező, hőteljesítmény, kazánhatásfok, hőcserélő átmeneti függvénye, gázmotor hatásfok stb.)

BMEGEENE930 Energetikai mérések II.

9. félév 2f/2

EG, f, 2kp, ma, os, 2ko

Ek: Energetikai mérések II. (BMEGEENE830)

Hőfizikai jellemzők mérésének sajátossága, a választott/alkalmazott paraméterek kapcsolata a fizikai-matematikai modellel. Termodinamikai és transzport jellemzők. Stacionárius

módszerek a hővezetési tényező mérésére. A kalorimetria módszerei. Periodikus és impulzus gerjesztésű módszerek a hőmérsékletvezetési és a hőbehatolási tényező meghatározására. Mérések a Nukleáris technikai Intézet Tanreaktorában (Dozimetriai mérések, reaktor üzemeltetés, rádóztartalom meghatározás).

BMEGEENE800 Megújuló energiaforrások

8. félév 3v/4

EG, v, 4kp, ma, ta, 3ko

Ek: Erőművek (BMEGEENE700)

A napenergia közvetlen hő-hasznosítása, az építészeti, az épületgépészeti, mezőgazdasági alkalmazások. Hő-villamos naperőművek. A napenergia fotovillamos hasznosítása. Szélenergia hasznosítás. A biomassza fajták és hasznosításuk. Egyéb megújuló energetikai technológiák. Vízi, hullám, ár-árvíz, geotermikus energiaforrások. Energiatárolás. Hőtárolók, hidrogénteknológia, tüzelőanyag cellák és akkumulátorok. Hibrid, kombinált, kapcsolt rendszerek. A megújuló energiaforrások hasznosításának általános értékelése.

BMEGEENE810 Energetika és környezet

8. félév 3v/4

EG, v, 4kp, ma, ta, 3ko

Ek: Erőművek (BMEGEENE700)

Levegőszennyezés általános kérdései. Hagyományos erőművek kibocsátásai, pernye, kén- és nitrogén-oxidok, egyéb szennyezők keletkezése, leválasztása. Atomerőművek légköri kibocsátásai, primerköri aktivitások, tisztítórendszerek. Szennyezőanyagok légköri terjedését befolyásoló tényezők, füstfáklya terjedési modellek, légszennyező hatás értékelése. Termikus szennyezés szilárd hulladékok.

BMEGEEN5045 Erőművek szabályozása

9. félév 4v/5

EG, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek: Erőművek (BMEGEENE700),

Szabályozástechnika (BMEGERIEE61)

Az erőmű-automatizálás általános kérdései: az erőművi energiatermelési folyamat üzemviteli követelményei és ezzel összefüggő feladatkör, erőmű-automatizálási struktúrák és eszközök. Az erőművek fő szabályozási feladatai: teljesítményszabályozás, blokk-szabályozási és gyújtó-szabályozási megoldások. Gőzkazánok, atomreaktorok, forróvízkazánok, gőz- és gázturbinák szabályozási kérdései, a szakaszok dinamikai tulajdonságai.

BMEGEENE840 Tervezés I.

8. félév 4f/5

EG, f, 5kp, ma, ta, 4ko(4gy)

Ek: Erőművek (BMEGEENE700)

BMEGEKGEM03 Tervezés I.

8. félév 4f/5

EG, f, 5kp, ma, ta, 4ko(4gy)

Ek: Kalorikus gépek (BMEGEKG3036)

BMEGEENE940 Tervezés II.

9. félév 4f/5

EG, f, 5kp, ma, os, 4ko(4gy)

Ek: Tervezés I. (BMEGEENE840), Energiaellátás II. (BMEGEENE820)

EG, f, 5kp, ma, os, 4ko(4gy)

Ek: Tervezés I. (BMEGEKGEM03)

Az tervezési feladat lehetőséget ad az ismereteknek egy szűkebb, az egyéni érdeklődésnek megfelelő tématerületen való elmélyítésére és az önálló mérnöki munkavégzésre való képesség kifejlesztésére. A hallgatók egyetemi témavezető irányításával egyénileg megválasztott témakörben önálló feladatot készítenek. Esetenként a feladat elkészítését külső (általában ipari) konzulens is segítheti.

Villamos energetikai szakmai modul tárgyai

BMEVIAU4003 Irányítástechnika

6. félév 4v/5

AU, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek:

Szabályozási elvek: Optimális irányítási rendszerek. Állapotbecslés, állapot-visszacsatolás. Nemlineáris rendszerek irányítása. Változó struktúrájú irányítás. Csúszó szabályozás. Többváltozós rendszerek irányítása, szétcsatolás. Folyamatirányító számítógépek: Analóg irányítás. Egyedi/univerzális digitális folyamatirányító számítógépek, PLC-k, mikrokontrollerek, jelprocesszorok, programozható logikák. Jelérzékelés (áram, feszültség, fordulatszám, pozíció), jelleválasztás, digitalizálás. Beavatkozók, időzítés, jelszint illesztés, galvanikus leválasztás. Teljesítményelektronikai átalakítók irányítása: Hálózati kommutációs vezérelt egyenirányító szabályozástechnikai modelljei, irányítási elvek (inverz nemlinearitás, időoptimalis szabályozás) és megvalósításuk. DC-DC átalakítók irányítása. DC-AC átalakítók (inverték) vezérlési elvei, impulzusszélesség moduláció. DC-AC átalakítót tartalmazó rendszerek irányítási elvei és megvalósításuk.

BMEVIVG5001 Szabályozott villamos hajtások

7. félév 4v/5

VG, v, 5kp, ma, os, 4ko

Ek: Villamos gépek és hajtások I. (BMEVIVG0185)

Félvezetős egyenáramú és váltakozó áramú hajtások szabályozástechnikai üzemviszonyai. Egyenáramú hajtások áram és fordulatszám szabályozása. Aszinkron motorok tápfrekvencia, rotorfrekvencia és fluxus szabályozása. Mezőorientált, adaptív és optimum szabályozások, identifikáció, observerek. Impulzusszélesség modulációs módszerek. Szinkron motorok frekvencia és fluxus szabályozása. Kapcsolt reduktancia motoros hajtások vezérlése és szabályozása. Mikroproszámítógépes hajtásirányítás. Egyenáramú és váltakozó áramú szervóhajtások alaptípusai. Nyomaték, fordulatszám és pozíciószabályozás. Korszerű hajtásszabályozási módszerek.

BMEVIVM4036 VER üzeme és irányítása

7. félév 4v/5

VM, v, 5kp, ma, os, 4ko

Ek: Elektrotechnika (BMEVIVG0197)

A biztonság, minőség, gazdaságosság a villamosenergia-rendszerben (a VER-ben). Rendszerállapotok, folyamatok. Rendszerterhelés, átviteli veszteségek. A fogyasztói

teljesítmény-igény változása, feszültség- és frekvencia érzékenysége. Az átvitel korlátai, erőműből szállítható teljesítmény. Generátor terelhetősége. A P-f szabályozás, tartalékok, gradiensek. Az erőművi szabályozás rendszere, felépítése, logikai sémák. Feszültség-meddőteli teljesítmény szabályozás. A rendszer dinamikus viselkedése, stabilitása. Nagyfeszültségű egyenáramú átvitel, DC betét. Üzemelőkészítés, tervezés.

BMEVIVM5038 Védelmek és automatikák

7. félév 4v/5

VM, v, 5kp, ma, os, 4ko

Ek: Elektrotechnika (BMEVIVG0197)

A tantárgy ismerteti a VER (villamosenergia-rendszer) nagyfeszültségű alaphálózatán, erőműveiben, ipari és kommunális hálózatán fellépő meghibásodások hártására szolgáló védelmek elveit, beállítását, különböző generációit, a rendszerirányítással kommunikálni képes Mikroprocesszoros védelmekkel bezárólag. Foglalkozik a VER megbízható működését fenntartó üzemviteli és üzemzavar-elhárító automatikákkal. A kapcsolódó számítási-, tervezési gyakorlatokon a közép- és ipartelepi hálózatok védelmi elveit, módszereit és kialakítását magába foglaló feladatok megoldására kerül sor.

BMEVIN0190 Nagyfeszültségű technika

8. félév 4v/5

NF, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek: Elektrotechnika (BMEVIVG0197)

Villamos tér hatására fellépő folyamatok a szigetelőanyagokban: vezetés, polarizáció. Átütés, átívelés, részleges letörések, treeing. A külső körülmények (hőmérséklet, elektróda geometria, stb.) hatása a fenti folyamatokra. A villamos szilárdság idő és igénybevétel függése, villamos élettartam. A villamos szigetelések feladatai és az ebből eredő igénybevételek. A villamos szigetelések nem villamos igénybevételei. Mechanikai és környezeti igénybevételek. A nedvesség hatása, hőigénybevétel. Szigetelések öregedése, termikus élettartam. A szigetelések villamos igénybevételei, az igénybevételek eredete, kapcsolata a névleges feszültséggel. A villamos szigetelések koordinálása. A villamos szigetelések felépítése, megbízhatósága és gazdaságossága. A villamos szigetelőanyagok tulajdonságainak áttekintése, alkalmazási területek. Távvezetéki szigetelők, átvezető szigetelők, vezetékek és kábelek és szerelvényeik, kondenzátorok, (nagy) forgógépek, transzformátorok és mérőváltók, villamos készülékek és berendezések szigetelésének felépítése. A villamos szigetelések vizsgálata. Nagyfeszültségű mérés-technika alapjai, különleges mérési eljárások, feszültségpróbák. A részleges letörések vizsgálata, korszerű szigetelés-diagnosztikai eljárások. Szigetelések nem villamos vizsgálata.

BMEVINxxxx Elektromágneses környezetvédelem

8. félév 4v/5

NF, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek: Elektrotechnika (BMEVIVG0197)

Kis-, közép- és nagyfeszültségű rendszerek érintésvédelmi problémái, az ipari balesetek elkerülése, feszültség alatti és feszültség közeli munkavégzés. Villamos, mágneses és elektromágneses erőterek élettani hatásai. Az élő testben folyó villamos áram hatásai. Megengedhető határértékek. A villamos berendezések által létrehozott villamos és mágneses erőterekből származó igénybevételek. Az erőter hatására a testben keletkező áram. Az erőter közvetlen hatásai. Nagyfeszültségű vezetékek erőterének számítása. Ionizáló és nem ionizáló elektromágneses sugárzások. Különleges villamos igénybevételek: természetes erőterek, villámcsapás, elektrosztatikus erőterek. Komplex szolgáltató rendszerek (energia + távközlés)

problémái. Az elektromágneses összeférhetőség (EMC) témaköre, legfontosabb fogalmai. A zavarjelenségek típusai, forrás szerinti osztályozásuk és jellemzőik.

BMEVIVGxxxx Környezetkímélő villamos rendszerek

8. félév 4v/5

VG, v, 5kp, ma, ta, 4ko

Ek: Villamos gépek és hajtások II. (BMEVIVG0188)

Energiatakarékos villamos motorsorozatok. Villamos hajtások energiatkarékos szabályozása. Különleges megoldások nagy teljesítményeken. Szélerőművek villamos generátorai. Méretezési kérdések. A követelményeket optimálisan kielégítő szabályozások. A menedzsment és a monitoring rendszer feladatai. Vízerőművek és szivattyús tározók speciális villamos gépei. és hajtásszabályozásai. Víz turbinás és gázturbinás és blokkok indítása. Fotoelektromos rendszerek. Kombinált üzem akkumulátorral. Maximális teljesítményre szabályozás. Hibrid rendszerek. Villamos hajtású hőszivattyúk. Villamos autók szabályozott főhajtásai. Villamos hajtású járművek optimális energiafelhasználása.

BMEVIVG4043 Diagnosztika és monitoring

9. félév 4v/5

VG, v, 5kp, ma, os, 4ko

Ek: Villamos gépek és hajtások II. (BMEVIVG0188)

A mérés, a diagnosztika, és a monitoring fogalmai, szintjei, gazdasági vonzatai. Transzformátorok és forgó villamos gépek, egyenáramú és váltakozó áramú, hagyományos és félvezető villamos hajtások, valamint azokkal együttműködő rendszerek mérési diagnosztikai, monitoring feladatai. Ezek gyártási, minőségbiztosítási, minőség-ellenőrzési, műszaki átadási-átvételi, üzemeltetési, fejlesztési és kutatási célú feladatai. Energia és költségtakarékos, különlegesen biztonságos üzemeltetés néhány megoldása. A mérés, a diagnosztika és a monitoring feladatok műszaki-szervezési szempontjai.