



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

KÉPZÉSI TÁJÉKOZTATÓ

az épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnöki mesterszak (MSc)
2013/2014. tanév 1. félévében beiratkozott hallgatói részére

Szakfelelős:

Dr. Láng Péter
egyetemi tanár

Összeállította:

Dr. Szánthó Zoltán és Bothné dr. Fehér Kinga
egyetemi docens egyetemi adjunktus

Budapest, 2013. szeptember

Az aktuális tájékoztató letölthető:

<http://www.gpk.bme.hu/MSc/>

TARTALOMJEGYZÉK

1. Előszó	3
2. Az épületgépész és eljárástechnikai gépész pályáról és képzésről.....	4
3. Követelmények szabályozások.....	5
4. Az oktatásban résztvevő karok és szervezeti egységek	7
5. Az épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnöki mesterszak tanterve	8
5.1. Komfort épületgépészeti szakirány tanterve	8
5.2. Eljárástechnikai gépész szakirány tanterve	11
6. Az épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnöki mesterszak tantárgyainak leírásai.....	13
6.1. Természettudományos alapozó ismeretek.....	13
6.2. Gazdasági ismeretek	15
6.3. Szakmai törzsanyag.....	17
6.4. Differenciált szakmai ismeretek	19
6.4.1. Komfort épületgépészeti szakirány.....	19
6.4.2. Kötelezően választható tárgyak.....	22
6.4.3. Eljárástechnikai gépész szakirány	26
6.4.4. Kötelezően választható tárgyak.....	28

1. ELŐSZÓ

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Karán 1871 óta folyik mérnökképzés.

A Kar első alkalommal 2005-ben indította el négy szakon az Európai Felsőoktatási Térségben egységesített BSc (Bachelor of Science) alapidiplomás képzést. E négy szak: a gépészmérnöki szak, az energetikai mérnöki szak, a mechatronikai mérnöki szak és az ipari termék- és formatervező mérnöki szak. A képzés valamennyi szakon hétszemeszteres.

Az épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnöki mesterszakot a Kar a 2009/2010-es tanévtől indította, amelyen nem csak a BME-n végzett, alapidiplomás végzettségűek kezdhetik meg tanulmányaikat, hanem más felsőoktatási intézményben oklevelet szerzett mérnökök is. A felvételi feltételeket úgy alakítottuk ki, hogy a „bemeneti feltételeket” csak részben teljesítő, de eredményes felvételt tett hallgatók is bekapcsolódhassanak a mesterképzésbe, néhány kiegészítő feltétel teljesítése mellett. Ezeket a „felvezető tárgyakat” a négyszemeszteres képzés első két szemeszterében kell teljesíteniük a más szakról érkező hallgatóknak. A mesterképzés lehetőséget nyújt az alapidiplomás képzés keretében megszerzett ismeretek szélesítésére és elmélyítésére, valamint arra, hogy a mesterképzés ideje alatt korszerű és időtálló ismereteket szerezzenek.

Remélem és hiszem, hogy hallgatóink a képzés során olyan mérnökké válnak, akik mindenben eleget tesznek Pattantyús Ábrahám Géza néhai műegyetemi professzor által megfogalmazott elvárásoknak:

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

Mindnyájuknak jó egészséget, elegendő akaraterőt és tanulmányi sikereket kíván:

Dr. Czigány Tibor
dékán

2. AZ ÉPÜLETGÉPÉSZ ÉS ELJÁRÁSTECHNIKAI GÉPÉSZ PÁLYÁRÓL ÉS KÉPZÉSRŐL

A magyarországi gépészmérnök képzés kezdetét az 1871-ben megalakult Gépészmérnöki Kar jelentette, amely a műszaki területen mindvégig meghatározó jelentőségű volt, hiszen belőle fejlődtek ki olyan szakok, amelyek létjogosultsága ma már nem kérdőjelezhető meg: a villamosmérnöki szak, a vegyészmérnöki szak, a közlekedésmérnöki szak, az ipari termék- és formatervező szak, valamint az energetikai és a mechatronikai mérnöki szakok.

A gépészmérnökökkel szemben támasztott elvárások és feladatkörök szerteágazó jellegéből adódóan számos ágazatban folyik a gépészmérnökök képzése. Az iparszerű épületgépészeti szakma 130-140 éves múltra tekinthet vissza. A gépészmérnöki oktatásban kb. 130 évvel ezelőtt jelent meg az első vegyipari gépész jellegű tárgy, önálló vegyipari-gépész illetve a korszerű, környezettudatos gyártási, feldolgozási folyamatokkal és eljárásokkal foglalkozó szakirány kb. 60 éve létezik.

A kétciklusú képzés lehetőséget biztosít az oktatási szerkezet és a szakmai tartalom újragondolására. Az alapidiplomás gépészmérnökképzésben az épületgépészet önálló szakirányként szerepel, míg az eljárástechnikai gépészet ismeretanyaga a folyamattechnika szakirányon belül jelenik meg. Az épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnöki mesterszak megfelelően kapcsolódik az alapidiplomás képzésben megjelenő egyéb szakokhoz, építve azok alapozó jellegű ismereteire.

E szak a gépészet, a technológia- és konstrukciós tervezés, a folyamatirányítás, a környezetvédelem ismereteinek integrálásával jött létre, így a szakon végzett hallgatók alkalmasak interdiszciplináris területek művelésére.

A szak képzési célja olyan épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnökök képzése, akik informatikai, természettudományi, gazdasági, szakmai és környezetvédelmi ismeretek birtokában alkalmasak

- az előírt és/vagy optimális mikroklíma környezet létesítésére és fenntartására az építményben tartózkodó, ott tevékenységet végző ember számára;
- az előírt és szükséges mikroklíma környezet tervezésére és fenntartására az építményben létesített ipari és mezőgazdasági folyamat számára;
- a létesítménybe telepített technológiákat kiszolgáló gépészeti rendszerek létesítésére és fenntartására;
- a technológiai rendszerlemek konstrukciós tervezésére;
- a létesítményekbe telepített technológiai folyamatok irányítására, minőségbiztosítási elemeinek meghatározására.

A mesterszakon végzett mérnökök kellő szakmai felkészültséggel, erkölcsi alappal, nyelvtudással fognak rendelkezni a hazai és az európai mérnöki feladatok megoldásához.

3. KÖVETELMÉNYEK SZABÁLYOZÁSOK

A mesterképzés keretében a tantervben előírt és mesterszinten elismert tantárgyakból 120 kreditpontot kell teljesíteni. A kreditrendszer keretében lehetőség van arra, hogy minden hallgató a neki megfelelő ütemben és különböző tanulmányi úton jusson el a mesterdiploma megszerzéséhez.

A kreditrendszer a tantárgyak felvételében bizonyos rugalmasságot biztosít, azonban az ismeretanyag megértésének és elsajátításának folyamatában elengedhetetlen a tárgyak egymásra épülését megadó előtanulmányi rend. A mesterképzés keretében többnyire javasolt előtanulmányt írunk elő, melyet a tárgy könnyebb teljesítése érdekében javasolunk betartani.

Az épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnöki mesterképzés keretében 2 szakirány között választhatnak a hallgatók, azonban a szakirányok csak megfelelő létszám esetén indulnak és korlátozott számban fogadnak hallgatókat.

A mesterképzés tantervében 30 kreditpont értékű diplomatervezés szerepel, melyet két félévre megosztva lehet elkészíteni. A Diplomatervezés 1. tantárgyak akkor vehetik fel a hallgatók, ha a mintatanterv szerinti tantárgyakból legalább 54 kredit értékűt teljesítettek, valamint különböző BSc szakokról érkezett hallgatók részére előírt „felvezető/különbözeti” tantárgyakat maradéktalanul teljesítették. Diplomatervezés 2. tantárgy felvételének feltétele, hogy a hallgató az adott mesterszak mintatanterv tárgyaiból – a szabadon választható tárgyak nélkül – legalább 79 kreditponttal rendelkezzen. Diplomatervezés 1. és 2. tantárgy – a tanterv szerinti összes tárgy teljesítése után, a tanulmányok utolsó félévében – kérelem alapján - együtt is felvehető.

Mesterképzés keretében összefüggő 4 hetes szakmai gyakorlatot kell teljesíteni.

A Szakmai gyakorlat kritérium tárgyat, a képzés során fel kell venni. A BSc. képzés keretében teljesített szakmai gyakorlat elfogadásáról a szakirányt gondozó tanszék dönt. A mesterképzésben résztvevő hallgató a tanterv tantárgyainak, valamint a kritérium tárgyak teljesítése után, az abszolutórium (végbizonyítvány) birtokában tehet záróvizsgát.

A jelenleg érvényben lévő szabályozás értelmében abszolutóriumot legkésőbb képzési idő kétszeresének leteltéig lehet megszerezni. Ebbe az aktív, passzív és akkreditált idő is beleszámít.

Záróvizsgára az abszolutórium megszerzése után közvetlenül, vagy későbbi záróvizsga időszakban – a szakirányt gondozó tanszéken és a NEPTUN-rendszerben – kell jelentkezni. A záróvizsga időpontját, a szakirányt gondozó tanszék tűzi ki. Záróvizsga a végbizonyítvány megszerzését követő két éven belül tehető.

Oklevél kiállítására a sikeres záróvizsga és a nyelvvizsga követelmények igazolása után kerül sor.

A mesterfokozat megszerzéséhez államilag elismert, legalább B2 (korábban középfokú "C") típusú nyelvvizsga letétele, vagy azzal egyenértékű bizonyítvány, illetve oklevél szükséges bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van.

Megszűnik a hallgatói jogviszony, ha azonos tantárgyból, 2012. szeptember 1. után tett sikertelen vizsgák összegzett száma eléri a hatot.

A mindenkor hatályos jogszabályok szerint a hallgató térítésmentesen az összes előírt kredit meghatározott részét felveheti. Az ezen felül felvett kreditekért a jogszabály térítési díjat írhat elő.

A tanulmányokkal kapcsolatos részletes szabályozást a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat (BME TVSZ) tartalmazza. A hallgatókra vonatkozó fizetési kötelezettségeket és juttatásokat a Térítési és Juttatási Szabályzat (BME TJSZ) rögzíti.

4. AZ OKTATÁSBAN RÉSZTVEVŐ KAROK ÉS SZERVEZETI EGYSÉGEK

Kar	kód	Tanszék	cím
GE		Gépészmérnöki Kar	
GE	ÁT	Áramlástan Tanszék	Ae. ép. I. em.
GE	EN	Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék	D. ép. II. em.
GE	ÉP VÉ	Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék	D. ép. I. em
GE	MI GI RI	Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék	D ép. IV. em.
GE	MM	Műszaki Mechanika Tanszék	MM ép. I. em.
GE	PT	Polimertechnika Tanszék	T. ép. III.em.
TE		Természettudományi Kar	
TE		<i>Matematika Intézet</i>	
TE	90	Differenciálegyenletek Tanszék	H ép. IV. em.
GT		Gazdaság- és Társadalomtudományi kar	
GT		<i>Alkalmazott Pedagógia és Pszichológia Intézet</i>	
GT	52	Ergonómia és Pszichológia Tanszék	Q. ép. I. em. A szárny
GT	55	Üzleti Jog Tanszék	Q. ép. II. em. A szárny

5. AZ ÉPÜLETGÉPÉSZETI ÉS ELJÁRÁSTECHNIKAI GÉPÉSZMÉRNÖKI MESTERSZAK TANTERVE

Az épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnöki mesterszakon két szakirány közül választhatnak a hallgatók: komfort épületgépészet és eljárástechnikai gépészet. A szakirányok a differenciált szakmai ismeretekben valamint a záróvizsga tárgyokban különböznek egymástól.

5.1. Komfort épületgépészeti szakirány tanterve

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak/Kód	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/3			Hőátvitel BMEGEENMZHK	2/0/0/f/3			
2/2/0/f/4				Matematika M1 gépészmérnököknek BME90MX35		2/2/0/f/4		
	2/2/0/f/4			Matematika M2 gépészmérnököknek BME90MX36	2/2/0/f/4			
2/1/0/v/4				Mechanika BMEGEMMMG01		2/1/0/v/4		
	1/1/0/v/3			Az áramlástan válogatott fejezetei BMEGEÁTMÉ01	1/1/0/v/3			
	2/0/1/f/4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika BMEGEMIMG01	2/0/1/f/4			
				Szakmai törzsanyag (23 kp)				
			2/1/0/v/4	Készüléktervezés BMEGEVÉMÉ03			2/1/0/v/4	
	3/0/0/v/4			Hűtés és hőtermelés BMEGEÉPMÉ12	3/0/0/v/4			
2/0/0/f/3				Környezettechnika BMEGEVÉMÉ01		2/0/0/f/3		
		2/1/0/v/4		Alkalmazott hő- és anyagátadás BMEGEVÉMÉ02		2/1/0/v/4		
2/1/0/v/4				Klímatechnika alapjai BMEGEÉPMÉ21		2/1/0/v/4		
2/1/0/v/4				Csőhálózatok hidraulikája BMEGEÉPMÉ22		2/1/0/v/4		
				Differenciált szakmai ismeret (23 kp)				
	2/0/1/v/3			Komfortelmélet BMEGEÉPMÉ11	2/0/1/v/3			
2/1/0/f/4				Épületgépészeti energetika BMEGEÉPMÉ23		2/1/0/f/4		
	2/1/0/v/4			Fűtéstechnika BMEGEÉPMÉ31			2/1/0/v/4	
		2/1/0/v/3		Légtechnikai rendszerek BMEGEÉPMÉ32				2/1/0/v/3
			2/0/0/v/3	Klímatechnikai rendszerek BMEGEÉPMÉ33			2/0/0/v/3	
		0/2/0/f/3		Épületgépészeti tervezés I. BMEGEÉPMÉ34				0/2/0/f/3
		0/0/2/f/3		Épületgépészeti mérések I.			0/0/2/f/3	

				BMEGEÉPMÉ35				
				Kötelezően választható (min. 6 kp)				
	2/0/0/f/2			Épületszerkezettan és épületfizika BMEEPEGME11	2/0/0/f/2			
0/2/0/f/3				Önálló feladat I. BMEGEVÉMG01		0/2/0/f/3		
	0/2/0/f/3			Önálló feladat II. BMEGEVÉMG02			0/2/0/f/3	
	2/0/2/f/4			Áramlások numerikus modellezése 1. BMEGEÁTMÉ02	2/0/2/f/4			
		2/0/2/f/4		Áramlások numerikus modellezése 2. BMEGEÁTMÉ04		2/0/2/f/4		
		2/1/0/v/4		Vízellátás, csatornázás, gázellátás BMEGEÉPMÉ36				2/1/0/v/4
		2/1/0/v/4		Épületgépészeti rendszer- és szabályozástechnika BMEGEÉPMÉ37				2/1/0/v/4
2/0/1/v/4				Hűtőgépek és hőszivattyúk BMEGEENMGHH		2/0/1/v/4		
		0/0/2/f/3		Épületgépészeti tervezés II. BMEGEÉPMÉ38			0/0/2/f/3	
			2/0/0/f/3	Hűtéstechnika BMEGEENMZHT			2/0/0/f/3	
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/10		Diplomatervezés 1. BMEGEVÉMGD1			0/8/0/f/10	
			0/16/0/a/20	Diplomatervezés 2. BMEGEVÉMGD2				0/16/0/a/20
				Gazdasági és humán ism. (min.10 kp)				
2/1/0/f/4				Energetikai gazdaságtan* BMEGEENMKEE				2/1/0/f/4
2/1/0/f/2				Gazdaságtan, humán I.				2/1/0/f/2
	2/1/0/f/2			Gazdaságtan, humán II.	2/1/0/f/2			
	2/1/0/f/4			Műanyag hulladék menedzsment BMEGEPTMK61	2/1/0/f/4			
			2/0/0/f/2	Alkalmazott vezetéspszichológia BMEGT52MS01	2/0/0/f/2			
			2/0/0/f/2	Kereskedelmi szerződések joga BMEGT55M003	2/0/0/f/2			
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
		2/0/0/f/3		Szabadon választható 1.			2/0/0/f/3	
		2/0/0/f/3		Szabadon választható 2.			2/0/0/f/3	
3/6	4/8	4/5	2/4	Összes vizsga/félévközi jegy	3/8	4/7	3/5	3/3
29	31	29	31	Összes kreditpont	30	31	30	29

* BME BSc. Energetika szak végzettséggel: Gazdaságtan, humán I-II. választható gazdasági tárgy
Egyéb végzettséggel: Energetikai gazdaságtan BMEGEENMKEE

Kritérium : 4 hetes szakmai gyakorlat (Tájékoztató 5. oldal)

Záróvizsga tárgyak									
Hő- és anyagtranszport	Alkalmazott hő- és anyagátadás								BMEGEVÉMÉ02
	Csőhálózatok hidraulikája								BMEGEÉPMÉ22
Fűtési rendszerek energetikája	Épületgépészeti energetika								BMEGEÉPMÉ23
	Fűtéstechnika								BMEGEÉPMÉ31
Klimatechnika	Klimatechnika alapjai								BMEGEÉPMÉ21
	Klimatechnikai rendszerek								BMEGEÉPMÉ33
Légtechnikai rendszerek									BMEGEÉPMÉ32
Komfortelmélet									BMEGEÉPMÉ11
Vízellátás, csatornázás, gázellátás									BMEGEÉPMÉ36

5.2. Eljárástechnikai gépész szakirány tanterve

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak/Kód	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/3			Hőátvitel BMEGEENMZHK	2/0/0/f/3			
2/2/0/f/4				Matematika M1 gépészmérnököknek BME90MX35		2/2/0/f/4		
	2/2/0/f/4			Matematika M2 gépészmérnököknek BME90MX36	2/2/0/f/4			
2/1/0/v/4				Mechanika BMEGEMMG01		2/1/0/v/4		
	1/1/0/v/3			Az áramlástan válogatott fejezetei BMEGEÁTMÉ01	1/1/0/v/3			
	2/0/1/f/4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika BMEGEMIMG01	2/0/1/f/4			
				Szakmai törzsanyag (23 kp)				
	2/1/0/v/4			Készüléktervezés BMEGEVÉMÉ03	2/1/0/v/4			
	3/0/0/v/4			Hűtés és hőtermelés BMEGEÉPMÉ12	3/0/0/v/4			
2/0/0/f/3				Környezettechnika BMEGEVÉMÉ01		2/0/0/f/3		
		2/1/0/v/4		Alkalmazott hő- és anyagátadás BMEGEVÉMÉ02		2/1/0/v/4		
2/1/0/v/4				Klímatechnika alapjai BMEGEÉPMÉ21		2/1/0/v/4		
2/1/0/v/4				Csőhálózatok hidraulikája BMEGEÉPMÉ22		2/1/0/v/4		
				Differenciált szakmai ismeret (23 kp)				
1/1/0/v/3				Eljárások és berendezések I. BMEGEVÉMÉK1		1/1/0/v/3		
1/1/0/f/3				Eljárások és berendezések II. BMEGEVÉMÉK2		1/1/0/f/3		
	2/0/0/v/3			Eljárások és berendezések III. BMEGEVÉMÉK3			2/0/0/v/3	
	1/1/0/f/3			Műveleti készülékek tervezése BMEGEVÉMÉK4			1/1/0/f/3	
			1/1/0/v/3	Folyamatok műszerezése és irányítása BMEGEVÉMÉK5			1/1/0/v/3	
			0/0/3/f/4	Laboratóriumi mérések BMEGEVÉMÉK6			0/0/3/f/4	
		0/3/0/f/4		Komplex tervezés BMEGEVÉMÉK7				0/3/0/f/4
				Kötelezően választható (min. 6 kp)				
	2/0/2/f/4			Áramlások numerikus modellezése 1. BMEGEÁTMÉ02	2/0/2/f/4			
		2/0/2/f/4		Áramlások numerikus modellezése 2. BMEGEÁTMÉ04		2/0/2/f/4		
		1/1/1/f/4		Eljárások és berendezések modellezése BMEGEVÉMÉV1		1/1/1/f/4		
		1/1/0/f/3		Technológia és létesítmény tervezés BMEGEVÉMÉV2				1/1/0/f/3
		2/0/0/f/3		Hegesztett szerkezetek tervezése BMEGEVÉMG42		2/0/0/f/3		

		0/0/3/f/4		Kutatási laboratóriumi gyakorlat BMEGEVÉMÉV4				0/0/3/f/4
			2/0/0/f/3	Hűtéstechnika BMEGEENMZHT			2/0/0/f/3	
		2/1/0/v/4		Alkalmazott technológiák BMEGEVÉMG41		2/1/0/v/4		
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/10		Diplomatervezés 1. BMEGEVÉMGD1			0/8/0/f/10	
			0/16/0/a/20	Diplomatervezés 2. BMEGEVÉMGD2				0/16/0/a/20
				Gazdasági és humán ism. (min.10 kp)				
2/1/0/f/4				Energetikai gazdaságtan* BMEGEENMKEE				2/1/0/f/4
2/1/0/f/2				Gazdaságtan, humán I.				2/1/0/f/2
	2/1/0/f/2			Gazdaságtan, humán II.	2/1/0/f/2			
	2/1/0/f/4			Műanyag hulladék menedzsment BMEGEPTMK61	2/1/0/f/4			
			2/0/0/f/2	Alkalmazott vezetéspszichológia BMEGT52MS01	2/0/0/f/2			
			2/0/0/f/2	Kereskedelmi szerződések joga BMEGT55M003	2/0/0/f/2			
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
		2/0/0/f/3		Szabadon választható 1.			2/0/0/f/3	
		2/0/0/f/3		Szabadon választható 2.			2/0/0/f/3	
4/5	4/6	2/4	1/3	Összes vizsga/félévközi jegy	3/7	4/5	2/3	2/3
28	31	30	31	Összes kreditpont	31	29	29	31

* BME BSc. Energetika szak végzettséggel: Gazdaságtan, humán I-II. választható gazdasági tárgy
Egyéb végzettséggel: Energetikai gazdaságtan BMEGEENMKEE

Kritérium : 4 hetes szakmai gyakorlat (Tájékoztató 5. oldal)

Záróvizsga tárgyak:

Hő- és anyagtranszport tárgycsoport	Alkalmazott hő- és anyagátadás Csőhálózatok hidraulikája	BMEGEVÉMÉ02 BMEGEÉPMÉ22
Eljárások és berendezések tárgycsoport	Eljárások és berendezések I. Eljárások és berendezések II. Eljárások és berendezések III.	BMEGEVÉMÉK1 BMEGEVÉMÉK2 BMEGEVÉMÉK3
Folyamatok műszerezése és irányítása		BMEGEVÉMÉK5
Készüléktervezés		BMEGEVÉMÉ03

6. AZ ÉPÜLETGÉPÉSZETI ÉS ELJÁRÁSTECHNIKAI GÉPÉSZMÉRNÖKI MESTERSZAK TANTÁRGYAINAK LEÍRÁSAI

6.1. Természettudományos alapozó ismeretek

MATEMATIKA M1. - BMETE90MX35

Tárgyfelelős: Dr. Garay Barnabás

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2ea + 2gy + 0lab

Valószínűség-számítás: A valószínűség fogalmagyar, feltételes valószínűség, függetlenség. Valószínűségi változó, eloszlások, eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény, várható érték, szórás, magasabb momentumok, speciális eloszlások: binomiális eloszlás, Poisson eloszlás, egyenletes eloszlás, gammagyar, béta, exponenciális és Weibull eloszlások. Normális eloszlás, centrális határeloszlás tétel, nagy számok törvénye. *Komplex függvénytan:* Elemi függvények, határérték és folytonosság. Komplex függvények differenciálása: Cauchy – Riemann egyenletek, harmonikus függvények, analitikus függvények, Taylor sor. Komplex vonalmenti integrálok: vonalintegrál függetlensége az úttól, Cauchy formulái, Liouville tétele. Szingularitások osztályozása, meromorfr függvények Laurent sora. Reziduuum, reziduuum tétel, példa nevezetes integrálok kiszámítására. Konformis leképezések. *Közönséges differenciálegyenletek:* Lineáris egyenletek: a vonatkozó BSc tananyag ismétlése. Laplace transzformáció, és alkalmazásai lineáris egyenletekre, konvolúciós integrál. Peremérték-feladatok másodrendű lineáris egyenletekre, Sturm-Liouville problémák, Bessel egyenlet, Bessel függvények, Legendre egyenlet, Legendre polinomok. Általánosított Fourier sor, ortogonalitási tulajdonságok, Parseval tétele.

MATEMATIKA M2. - BMETE90MX36

Tárgyfelelős: Dr. Garay Barnabás

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2ea + 2gy + 0lab

Közönséges differenciálegyenletek: Nemlineáris differenciálegyenletek: fázisportré, egyensúlyi helyzetek osztályozása, stabilitás, aszimptotikus stabilitás, Ljapunov direkt módszere, attraktorok, káosz és különös attraktor. Közönséges differenciálegyenletek numerikus megoldásai: explicit és implicit Euler módszer, Runge-Kutta módszerek, sorfejtéses módszerek, szukcesszív approximáció, többlépéses módszerek. *Parciális differenciálegyenletek:* Elsőrendű egyenletek: kezdeti és peremfeltételek, egzisztencia és unicitás, karakterisztikák módszere, példa lökeshullámokra. Másodrendű lineáris egyenletek, osztályozásuk, kanonikus alakok, a változók szétválasztása módszer, sajátfüggvények szerinti sorfejtés. Hővezetési egyenlet: stacionárius megoldás, homogén, inhomogén valamint periodikus peremfeltételek. Fourier transzformáció és alkalmazása a PDE-k megoldásában, a hővezetési egyenlet példáján. Rezgő húr egyenlete: d'Alembert megoldás, véges hosszúságú húr, Fourier soros megoldás, pengetett és ütött húr, akusztikai interpretáció, gerjesztett mozgás, Green függvény, az inhomogenitások hatása. További fontos egyenletek: telegráfegyenlet, hővezetési egyenlet a végtelen és a véges hengeren, Laplace egyenlet gömbi koordinátákban, köralakú membrán kis transzverzális rezgései, Schrödinger egyenlet a hidrogénatomra. Dirichlet elv a Laplace egyenletre a variációs elv szemléltetéséeként. Parciális differenciálegyenletek numerikus megoldásai: véges differenciák módszere, a numerikus stabilitás feltétele a hővezetési és a hullámeqyenletben, nagy méretű lineáris algebrai egyenletrendszerek iteratív megoldási módszerei.

MECHANIKA - BMEGEMMMG01

Tárgyfelelős: Dr. Stépán Gábor

Vizsga, 4 kp, magyar, 2ea + 1gy + 0lab

Analitikus statika. Szilárd testek egyensúlyának stabilitása. A súlyos kötél. Labilis szerkezetek egyensúlya. Rugalmas nyomott rúd stabilitásvesztése. Több szabadságfokú lengőrendszerek modellanalízise. Közelítő módszerek a sajátfrekvencia és a lengéskép meghatározására. Rugalmas egyenes rúd longitudinális, csavaró és hajlítórezgései. Rezgő húr. Pörgettyűmozgás.

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

Ludvig Gy. Gépek dinamikája. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973.

HŐÁTVITEL – BMEGEENMZHK

Tárgyfelelős: Dr. Gróf Gyula

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2ea + 0gy + 0lab

A hőtranszport leíró egyenletei és módszertana. Az anyagjellemzők szerepe. Hővezetés, hőellenállás, hőkapacitás, hőáramhálózat. Többfázisú – porózus – rendszerek. Szabad áramlás. Kényszerített áramlás, nem newtoni folyadékok. Halmazállapot változások. Hőcserélők. A hőtranszport növelésének/csökkentésének lehetőségei.

Környey T.: Hőátvitel, Műegyetemi Kiadó, 1999.

AZ ÁRAMLÁSTAN VÁLOGATOTT FEJEZETEI - BMEGEÁTMÉ01

Tárgyfelelős: Dr. Vad János Gábor

Vizsga, 3 kp, magyar/angol, 1ea + 1gy + 0lab

Az áramlástani alapegyenletek áttekintése, alkalmazásuk feltételei és módja. A turbulens áramlások jellemzői, NS egyenlet RANS, turbulencia modellezés, az áramlás numerikus szimulációjának alapjai, a k-epszilon módszer. Alkalmazási példák. A határrétegek jellemzői, impulzus, hő és anyagátadás határrétegekben. Áramlás csövekben, csőidomokban. Kétfázisú áramlások: szilárd szemcsék, cseppek mozgása gázban. Sík és hengeres szabadsugarak, légfüggönyök. Korszerű áramlásmérési módszerek (labor látogatás).

Lajos Tamás: Az áramlástan alapjai, Műegyetemi Kiadó, 2004.

MÉRÉS, JELFELDOLGOZÁS, ELEKTRONIKA - BMEGEMIMG01

Tárgyfelelős: Dr. Lipovszki György

Félévközi jegy, 4kp, magyar, 2ea + 0gy + 1lab

Jelek rendszerezése és analízise idő és frekvencia tartományban. A jelfeldolgozás matematikai módszerei. A digitális adatgyűjtés és jelfeldolgozás módszerei.

A méréstudomány és a műszertechnika kapcsolata. Mérőlánc tagjai és funkciójuk. A hibák okai és csökkentésük módjai. Kvázi-statisztikus és dinamikus fizikai mennyiségek mérésének műszertechnikai feltételrendszere, eszközei. A jelfeldolgozás analóg és digitális elektronikai eszközei. Digitális mérés technika ipari alkalmazásai.

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

Tränkler-Obermeier: Sensortechnik, Spriger 1998.

J. S. Bendat – A.G. Piersol: Random Data (Analysis and Measurement Procedures) John Wiley Inc. 2000.

6.2. Gazdasági ismeretek

ALKALMAZOTT VEZETÉSPSZICHOLÓGIA - BMEGT52MS01

Tárgyfelelős: Juhász Márta

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2ea + 0gy + 0lab

A kurzus célja, hogy alapvető pszichológiai ismeretekre építve megismertesse a mérnökhallgatókkal a vezetés és a vezetői munka mögött meghúzódó pszichológiai jelenségeket, és az, hogy ezeket a jelenségeket fel is ismerjék a hétköznapi vezetői munkában.

A vezető szerepe és helye a szervezetben. Ehhez illeszkedően a szervezeti kultúra néhány aspektusa, szervezeti modellek, a vezető hatása a szervezeti kultúra alakulására. Vezetői feladatok és az ehhez szükséges vezetői kompetenciák. A vezetői feladatok hatékony teljesítéséhez szükséges pszichológiai feltételek. Az ahhoz szükséges személyiségvonás-kombináció, hogy valaki egy adott szervezetben hatékony vezető legyen, és a többiek is elismerjék. A különböző vezetői kompetenciák közül néhány fontos személyes képesség: kommunikációs, kooperációs és koordinációs (irányítási) képesség. A vezetői képesség- és készségfejlesztés egyes technikái és módszerei.

Juhász Márta, Takács Ildikó (2006): Pszichológia. BME Budapest.

Gazdag Miklós (1999): Szervezetfejlesztés és emberi erőforrás fejlesztése. In: Gazdag Miklós, Szatmáriné Balogh Mária (szerk.): Személyügyi ABC, Aktuális gyakorlati tanácsadó cégvezetőknek és humán erőforrás-menedzsereknek. Verlag Dashöfer Kiadó, Budapest.

Gazdag Miklós (1994): Vezetéslélektan. Budapesti Műszaki Egyetem, Budapest.

Klein Sándor (2001): Vezetés- és szervezetpszichológia. SHL Hungary Kft., Budapest.

KERESKEDELMI SZERZŐDÉSEK JOGA - BMEGT55M003

Tárgyfelelős: Pázmándi Kinga

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2ea + 0gy + 0lab

A tantárgy a kereskedelmi szerződésekkel kapcsolatos alapvető szabályozási és gyakorlati összefüggéseit tantárgyalja. A kereskedelmi szerződés fogalmáig, a szerződések tipizálásáig kereskedelmi ügylet és polgári jogi szerződés viszonya. A szerződésekre vonatkozó általános civiljogi szabályok rendszere, a szerződéskötés elméleti és gyakorlati összefüggései. A szerződés érvénytelensége, szerződésmódosítás, a szerződés teljesítése és a szerződési biztosítékok rendszere. Iparjogvédelem körébe tartozó szerződések speciális szabályai. A kereskedelmi jogviták rendezése. Egyeztetés, választottbíráskodás Magyarországon és külföldön.

A Polgári Törvénykönyv Magyarázata – kommentár (szerk) Gellért György; Budapest, KJK KERSZÖV 2001.

Dr Lukács Mónika-Dr. Sándor István – Dr. Szűcs Brigitta: Új típusú szerződések és azok gyakorlata a gazdasági életben Budapest, HVG ORAC 2003.

Balásházy-Hídvéginé-Pázmándi-Szász – Szentiványi : A Gazdaság dinamikájának joga Magyar gazdasági jog II. kötet Aula Kiadó Budapest, 2003. V. Rész Iparjogvédelem pp. 275-331.

MÚANYAGHULLADÉK MENEDZSMENT –BMEGEPTMK61

Tárgyfelelős: Dr. Ronkay Ferenc György

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2ea + 1gy + 0lab

A tantárgy oktatásának célja, hogy bemutassa a polimer hulladékkezelési technikák környeztvédelmi, műszaki és gazdasági szempontjait. A fenntartható fejlődés filozófiáján alapuló értékelés számba veszi a hulladéklerakás, az energetikai hasznosítás és az anyagában történő újrahasznosítás erőforrás igénybevételeit és költséghatékonyságát. Kitér a másodlagos nyersanyagól készülő termékek gyártástechnológiáira és lehetséges felvevőpiacaira, valamint ismerteti az életciklus analízis módszerét.

ENERGETIKAI GAZDASÁGTAN –BMEGEENMKEE

Tárgyfelelős: Dr. Bihari Péter

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2ea + 1gy + 0lab

A tantárgy célja, hogy bemutassa az energetikai gazdaságtanra (gazdálkodó egységekre, nemzetgazdaságra, világ gazdaságra) gyakorolt hatását, gazdasági célfüggvények megfogalmazásával módszert adjon az energetikai folyamatok tervezéséhez és üzemeltetéséhez. Az általános gazdasági összefüggéseken túl a tárgy részletesen tárgyalja az alapenergia-hordozó ellátás és a villamosenergia-termelés költségeit, a költségminimalizálás elvét. A bemutatott metodikák más iparágak költséganalíziséhez is jó alapot teremtenek.

A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS GAZDASÁGTANA –BMEGT42M004

Tárgyfelelős: Dr. Szlávik János

Félévközi jegy, 2 kp, 2ea + 0gy + 0lab

A tantárgy célkitűzése megtanítani a fenntartható fejlődés komplex fogalmát, azon belül kiemelten a közgazdaságtani elméleti összefüggéseket és megvalósítási módokat a gazdaságban. A tantárgy tematikája: a fenntartható fejlődés fogalma. A gyenge, az erős és a környezeti fenntarthatóság lényege és viszonya a gazdasági növekedéshez. A természet zárt és a gazdaság nyitott láncainak lehetséges harmonizálása. Az entrópia-törvény érvényesülésének követése az ökológiai lábnyom mutató számításával. A fenntarthatóság szintjei. A globális és a regionális/lokális szint szerepe a fenntartható fejlődési stratégiák megvalósításában. Az EU fenntartható fejlődési stratégiája, magyarországi feladatok a stratégiaalkotásban.

MŰSZAKI FOLYAMATOK KÖZGAZDASÁGI ELEMZÉSE –BMEGT30MS02

Tárgyfelelős: Dr. Meyer Dietmar

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab

A tantárgy célkitűzése: A mindennapi gyakorlatban sajnálatos módon valamely probléma műszaki és közgazdasági megoldását elkülönülten keresik, szélsőséges esetben a mérnököt nem érdekli javaslatának költségvonzata, s a közgazdász számára minden értékesítendő termék ugyanolyan, nem ismeri a jellegzetes vonásait. A tárgya keretében arra teszünk kísérletet, hogy e két ismeretkört összehozzuk. Ennek során több műszaki folyamatot közgazdasági szempontból értelmezzük, megmutatjuk a releváns közgazdasági aspektusokat. Külön kitérünk a műszaki haladás kérdéskörre, annak mikro- és makrovonatkozásaira. Célunk, hogy a leendő mérnökök felismerik tevékenységük gazdaságtani elemeit, amelyek figyelembevétele termékeik elfogadtatását minden bizonnyal meg fogja könnyíteni. A tantárgy rövid tematikája: Gazdálkodás főbb alapelvei, piacok működése. A termelés gazdaságtana: technológia és költségek. Költségek elemzése. Térséggazdálkodás: közlekedés, szállítás, fuvarozás költségelemzése. Az energiahasznosítás közgazdaságtana. Készletek és raktározási döntések statikában és dinamikában. Környeztvédelmi intézkedések értékelése. Termékek értékesítése. A piaci struktúrák hatása a termelési

folyamatokra. Industrial Economics – alapvető modellek. Műszaki haladás közgazdaságtani szempontból. A humán erőforrások értékelése. Információgazdaságtan.

VEZETŐI SZÁMVITEL –BMEGT35M005

Tárgyfelelős: Dr. Laáb Ágnes

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab

A tantárgy célkitűzése, hogy ismeretanyaga keretében a hallgatók megismerjék a közgazdasági kutatások homlokterében álló legkorszerűbb elméleti és módszertani megfontolásokat, amelyekkel az információs társadalom új kihívásai miatt szükséges hatékony, a cégstratégia szolgálatába állított vezetői számvitel kiépítését célozzák. A tantárgy tematikája vezetői információk a tervezéstől a megvalósítás kontrollálásáig. Gazdasági elemző módszerek. Költséginformációk az értékteremtő folyamatban. Felelősségelvű vezetői számvitel. Költség-haszon optimalizálás régi-új módszerei. Korlátozottan mérhető stratégiai módszerek kezelhetősége a vezetői számvitelben. Értékorientált teljesítménymérés. Az információ, mint erőforrás kezelése a vezetői számvitelben. Kísérletek és kutatási irányok a humán tényező számbavételére. A környezeti számvitel növekvő szerepe a vezetői számvitelben.

6.3. Szakmai törzsanyag

KÉSZÜLÉKTERVEZÉS - BMEGEVÉMÉ03

Tárgyfelelős: Dr. Nagy András

Vizsga, 4 kp, magyar, 2ea + 1gy + 0lab

Hő-és korróziós igénybevételnek ellenálló speciális szerkezeti anyagok és kiválasztásuk szempontjai., A szilárdsági számítás során alkalmazott mechanikai modellekkel és azok alkalmazása. Méretezés a membránfeszültségek figyelembe vételével. Folyadéktárolók, szabadban álló tornyok, centrifugák méretezése. Stabilitás. Különböző készülékek és készülékelemek méretezése és szilárdsági ellenőrzése. Zárófelületek, támaszok, karimás kötések, csonkkörnyezet vizsgálata, a szükséges helyi megerősítés meghatározása. A nyomástartó edény gyártás-technológiája. Hegesztett kötések. Biztonsági előírások és szerelvények. Csővezetékek szilárdsági számításai. Hőtágulás és kompenzációja.

Varga László: Nyomástartó Edények tervezése

Tóth S. -Nagy A. - Marosfalvi J.: Gépelemek I. Műegyetemi Kiadó, 2005.

HŰTÉS ÉS HŐTERMELÉS - BMEGEÉPMÉ12

Tárgyfelelős: Dr. Csoknyai István

Vizsga, 4 kp magyar, ta, 3ea + 0gy + 0lab

Természetes, mesterséges hűtés. A hűtés alkalmazási területei. Egy- és többfokozatú kompresszoros hűtőrendszerek külső és belső tartományok. Hűtőközegek fajtái. A hűtőközegekkel szemben támasztott biztonsági; környezetvédelmi; műszaki követelmények; alkalmazási területtől függő megválasztásuk.

A kompresszoros hűtőrendszer részegységei. A hűtőrendszer működése változó viszonyok mellett. Kompresszoros hűtőberendezés hűtőtéljesítményének szabályozása, az alkalmazható módszerek energetikai összehasonlítása. Szorpciós hűtőrendszerek.

Tüzelőanyagok. Szilárd tüzelésű kazánok kialakítása. Olaj és gáztüzelésű kazánok kialakítása. Biomasszatüzelés. Kondenzációs kazánok. Kazánok műszaki jellemzői, megválasztásuk szempontjai. Kazánok hatásfokai. Tüzelőanyag fogyasztás meghatározása. Kapcsolt energiatermelés. Hőszivattyúk alkalmazása.

Dr. Láng Lajos - Dr. Jakab Zoltán „Hűtéstechnika” Műszaki könyv Kiadó 1984.

Dr. Jakab Zoltán „Kompresszoros Hűtés I.- II.” HKVSZ. 2007.

Dr. Kontra Jenő: Hévízhasznosítás

Dr. Gyurcsovics Lajos: Napenergia hasznosítás az épületgépészetben

Dr. Zöld András: Energiatudatos építészet

KÖRNYEZETTECHNIKA - BMEGEVÉMÉ01

Tárgyfelelős: Dr. Örvös Mária

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2ea + 0gy + 0lab

A környezetvédelem feladatköre, gazdasági vonatkozásai. Környezeti károk és megelőzési lehetőségek. Nemzetközi egyezmények. Levegőtisztaság védelem célja, légszennyezők keletkezése, terjedése, hatásai. A légszennyező anyagok emisszió csökkentési módszerei. A víztisztaság védelem általános kérdései. Fizikai, biológiai és kémiai szennyvíztisztítás. Kommunális és ipari szennyvizek tisztása esettanulmányokon és konkrét megvalósítási példákon keresztül. Hulladékgazdálkodási alapfogalmak és alapelvek. Hulladékkezelési eljárások. Hulladékok végső elhelyezése. Hulladékkezelési esettanulmányok. (Bemutató jellegű laboratóriumi gyakorlat: porleválasztás, SO₂ és NH₃ gáz emisszió csökkentés, szennyvíz jellemzők monitorozása.)

<http://www.vegyelgep.bme.hu/> oktatási segédletek

Örvös M.: Levegőtisztaság-védelem (2000)

Tömösy L.: Víztisztaság-védelem, szennyvíztisztítás (2004)

Örvös M.: Termikus hulladékkezelés (2007)

ALKALMAZOTT HŐ- ÉS ANYAGÁTADÁS - BMEGEVÉMÉ02

Tárgyfelelős: Dr. Örvös Mária

Vizsga, 4 kp, magyar, 2ea + 1gy + 0lab

Ek: Hőátvitel, Áramlástan válogatott fejezetei

Diffúzió fogalmagy, leírási lehetőségei. A molekuláris diffúzió és a hővezetés kapcsolata. Turbulens diffúzió. Szennyezőanyag diffúziója levegőben. Fázisok közötti diffúziós folyamatok leírása. Hő- és anyagátadás analógiája. Anyagátbocsátás fázisok között. Gőz-gáz elegyek jellemzése. Közvetlen érintkeztetésű hőátadás, nedves hűtők, hűtőtornyok. Felületi hőcserélő méretezési alapelvek és módszerek. Hőcserélő méretezése inert gáz jelenlétében. Speciális épületgépészeti, vegyipari, technológiai hőcserélő kialakítások. Egyidejű hő- és anyagátadási problémák megoldása környezetvédelmi, energetikai, és hőhasznosítási feladatokon keresztül.

<http://www.vegyelgep.bme.hu/> Örvös M.: Hőcserélők (oktatási segédlet 2001.)

Szentgyörgyi S. – Molnár K.- Parti M. Transzportfolyamatok Tankönyvkiadó, Budapest, 1986.

KLÍMATECHNIKA ALAPJAI - BMEGEÉPMÉ21

Tárgyfelelős: Dr. Kajtár László

Vizsga, 4kp, magyar, ta, 2ea + 1gy + 0lab

A nedves levegő fizikája, elméleti alapok. A nedves levegő állapotdiagramja, a h-x diagram elméleti alapjai, t-x diagram. Zárt tér eredő hő- és nedvesség mérlege, instacioner állapot vizsgálata. A határoló szerkezeteken bekövetkező pára kondenzáció elkerülésének követelményei, méretezési elvek.

Levegőkezelési folyamatok: keverés, fűtés, hűtés, nedvesítés. Klímaközpontok kockázati elvű méretezése. Energia takarékos levegőkezelő központok. Klímaközpontok energia igényének méretezése valószínűség elméleti alapon. Energiatakarékos klímatisztalás: épületek kialakítása, hővisszanyerés, entalpia szabályozás, hűtő energia tárolás. Központi klímatechnikai rendszerek. A növelt komfortfokozat biztosításának követelményei. Klímatechnikai rendszerek hűtőenergia ellátása. Rendszer kialakítás a fogyasztói és termelői oldalon.

Bánhidi L.-Kajtár L.: Komfortelmélet

Recknagel-Schramek:Fűtés és klímatechnika II. kötet

CSŐHÁLÓZATOK HIDRAULIKÁJA - BMEGEÉPMÉ22

Tárgyfelelős: Dr. Garbai László

Vizsga, 4 kp, magyar, 2ea + 1gy + 0lab

A csővezetéki áramlások típusai: politropikus, adiabatikus, izentropikus, izotermikus áramlás. A csővezetéki áramlások alapegyenletei: kontinuitás, mozgásegyenletek, ideális és veszteséges Bernoulli-egyenlet, impulzustétel, energiaegyenlet. Összenyomható közegek áramlása. A nyomásvesztés számítása. A csősúrlódási tényező meghatározása; alaki ellenállások nyomásvesztésének számítása. Nem kör keresztmetszetű és változó keresztmetszetű vezetékben történő áramlás. Stacioner és instacioner áramlás. Nyomáslengés. Kétfázisú áramlások. Hőszállító vezeték hősvesztése. Égéstermék elvezető rendszerek hidraulikája. Magas épületek fűtési rendszerében jelentkező gravitációs hatások. Hidraulikai besabályozás hőszállító vezetékrendszerekben. Csővezeték-rendszerek, távhőellátó hálózatok hidraulikai analízise. Csővezeték-rendszerek hidraulikai tervezése.

Halász Gábor – Kristóf Gergely – Kullmann László: Áramlás csőhálózatokban; Műegyetemi Kiadó, 2002

Garbai László – Dr. Dezső György: Áramlás energetikai csővezeték rendszerekben; Műszaki Könyvkiadó, 1986

Garbai László: Távhőellátás (kézirat)

Garbai László: Hidraulikai számítások az épületgépészetben és az energetikában; Akadémiai Kiadó, 2007

SZAKMAI GYAKORLAT – BMEGEÉEMPSZ

Aláírás, 0 kp

6.4. Differenciált szakmai ismeretek

6.4.1. KOMFORT ÉPÜLETGÉPÉSZETI SZAKIRÁNY

KOMFORTELMÉLET - BMEGEÉPMÉ11

Tárgyfelelős: Dr. Kajtár László

Vizsga, 3 kp, magyar, 2ea + 0gy + 1lab

A hőérzet fogalmagyarázat, az ember hőegyensúlyi alapegyenlete, ember és környezet közötti hőcsere számítása, zárt terek hőérzeti méretezése, diszkomfort tényezők, szélsőséges hőérzeti viszonyok. Belső levegő minőség értelmezése, élettani és higiéniai alapok, levegőszennyező anyagok a komfortterben. A szennyező anyag koncentráció változásának instacioner modellezése: állandó szennyezőanyag kibocsátású forrás esetén, illetve adott mennyiségű szennyezőanyag kibocsátása esetén. A belső levegő minőség méretezése és mérése, frisslevegő igény, a levegő szűrése, szűrők méretezése. Vizuális komfort elméleti alapjai és méretezése. Akusztikai komfort elméleti alapjai és méretezése.

Bánhidi L.-Kajtár L.: Komfortelmélet.

ÉPÜLETGÉPÉSZETI ENERGETIKA - BMEGEÉPMÉ23

Tárgyfelelős: Dr. Csoknyai István

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2ea + 1gy + 0lab

Alapfogalmak. Sugárzásos hőcsere. Összetett hőátvitel. Az időjárás jellemzői, hófokhíd. Fűtési határhőmérséklet fogalma. Zárt tér instacioner hőegyensúlya. Szabványos hőszükséglet számítás célja és módszere. Fűtőtest nélküli helyiség hőmérséklete. Épületek hőtechnikai követelményei. A nedvesség szerepe az épületszerkezetekben. Épületek energetikai jellemzőinek meghatározási módszerei. Alacsony energiafelhasználású épületek. Szoláris energiaáramok meghatározása. Fűtési energia fogyasztás meghatározása számítással és méréssel. Épületek energiataúsítása és auditálása.

Kazánok hatásfoka. Hűtőgépek és hőszivattyúk hatékonysága. Kapcsolt energiatermelés. Megújuló energiaforrások a hőtermelésben. Talajhő hasznosítás. Geotermális energia. Szoláris energia. Energiatudatos építészet és épületgépészet

Macskásy Á.: Központi fűtés I. Tankönyvkiadó 1971

Zöld A.: Energiatudatos építészet. Műszaki Könyvkiadó 1999

Épületgépészet a gyakorlatban. Verlag Dahöfer, 2002-2007.

FŰTÉSTECHNIKA - BMEGEÉPMÉ31

Tárgyfelelős: Dr. Csoknyai István

Vizsga, 4 kp, magyar, 2ea + 1gy + 0lab

Ek: Hűtés és hőtermelés, Épületgépészeti energetika

A fűtés célja. Összetett hőátvitel. Az időjárás jellemzői, hófokhíd. Zárt tér instacioner hőegyensúlya. Épületek hőtechnikai követelményei. Alacsony energiafelhasználású épületek. Fűtőtest hőközlési viszonyai, a helyiség hőmérséklet alakulása. Fűtőtest hőteljesítménye, méretezése. Sugárzó fűtőtest hőmérséklete és hőleadása. Hőérzeti méretezés. Tüzelőanyagok Kazánok kialakítása. Biomassza tüzelés. Kazánok hatásfokai. Tüzelőanyag fogyasztás meghatározása. Kémények. Energia auditálás Nyitott és zárt fűtőberendezések. Melegvízfűtés mennyiségi/minőségi/ vegyes szabályozási függvényei. Fűtőberendezés szabályozási megoldásai. Szabályozó szelepek méretezése. Hidraulikai beszabályozás Szivattyús fűtés nyomásdiagramja. Fűtés és HMV termelés kapcsolata, előnykapcsolás. Hőközponti elemek méretezése. Termosztatikus szelep jellemzői, méretezése. Változó tömegáramú központi fűtés. Gravitációs nyomás keletkezése. Csőhálózat méretezési elve. Egycsőes és kétcsőes fűtések összehasonlítása, méretezése. Hőfogyasztás mérés és elszámolás alapjai. A gőzfűtés alapjai. Gőz és kondenz hálózat kialakítása és méretezése. Gőzfűtés szabályozása.

Dr. Macskásy Á.: Központi fűtés I. II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1978.

Dr. Homonnayné: Épületgépészet 2000 Fűtéstechnika Épületgépészeti Kiadó, Budapest 2001.

Ábragyűjtemény, Példatár www.epgep.bme.hu

LÉGTECHNIKAI RENDSZEREK - BMEGEÉPMÉ32

Tárgyfelelős: Dr. Garbai László

Vizsga, 3 kp, magyar, 2ea + 1gy + 0lab

Ek.: Komfortelmélet, Klimatechnika alapjai

Légtechnika rendszerek felépítése és terminológiája. Tartózkodási zóna méretezésének irányelvei. A belső terek követelményrendszerének elemei és azok összefüggése a tervezés kategóriáival. Lokális diszkomfort zónák és azok számítása. Fluktuáló sebesség-összetevők hatása a huzatkritériumokra. Szellőző levegő

térfogatáramának meghatározása stacioner-, kvázistacioner- és instacioner állapotra. Helyiségek légátöblítése, teremáramlások mozgás egyenletei. A Prandtl-féle axiómák, sugár törvények és azok alkalmazása a légvezetési rendszereknél. Izotermikus, anizotermikus légáramlások számíthatósága. Hasonlósági törvények alkalmazása a helyiségek átöblítésében.

Légtechnikai rendszerek méretezése szakaszos üzemre. Szakaszosan szellőztetett helyiségek szellőző levegő térfogatáramának meghatározása. Szakaszos szellőzés méretezése, különböző peremfeltételek esetén.

A szellőzőgépház és légcsatorna rendszer elemeinek komplex méretezése. Ventilátorok jellemző görbéi és nyomás viszonyai. Keresztáramú hőcserélők méretezési kérdései. Sugaras légcsatorna rendszer ellenállása és nyomásdiagramjának szerkesztése.

Légtechnikai rendszerek akusztikai méretezése.

Különböző típusú (ködtelenítő, légfűtő, légűtő, szellőztető, légnedvesítő, klímagyár, stb.) szellőzés technikai rendszerek tervezése nagy kiterjedésű épületekben.

Épületgépészet a gyakorlatban, Verlag Dashöfer kiadó.

Recknagel-Sprenger-Schramek: Fűtés és klimatechnika. II. kötet Dialóg Campus Kiadó 2000.

KLÍMATECHNIKAI RENDSZEREK - BMEGEÉPMÉ33

Tárgyfelelős: Dr. Kajtár László

Vizsga, 3 kp, magyar, 2ea + 0gy + 0lab

Ek: Klimatechnika alapjai

Helyi klimatizálási megoldások. Központi klimatechnikai rendszerek csoportosítása, levegő, levegő+víz, levegő+freon hőhordozóval üzemelő központi klimatechnikai rendszerek.

Levegőkezelő központok üzemének elemzése méretezési és átmeneti állapotokban, a folyamat szemléltetése h-x diagramban, a levegőkezelő elemek működési karakterisztikái.

Zónás klimatechnikai rendszerek üzemeltetése. Változó térfogatáramú egy és kétcsatornás központi klimatechnikai rendszerek üzemeltetése. Hűtőmennyezet, hűtőgerenda és fan-coil központi rendszerek kialakítása, a tervezés elméleti alapjai. Multi Split, VRV központi klimatechnikai rendszerek kialakítása, tervezése. Műtők tisztaterek klimatizálása.

Bánhidi L.-Kajtár L.: Komfortelmélet

Recknagel-Schramek: Fűtés és klimatechnika II. kötet

ÉPÜLETGÉPÉSZETI TERVEZÉS I. - BMEGEÉPMÉ34

Tárgyfelelős: Dr. Szánthó Zoltán

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 0ea + 2gy + 0lab

Ek: Csőhálózatok hidraulikája; Hűtés és hőtermelés

Többszintes épület hőveszteségének és használati melegvíz igényének meghatározása. Tárolóválasztás. Radiátorválasztás. Az épület fűtési és használati melegvíz hálózatának kialakítása. Hidraulikai méretezés, beszabályozási értékek számítása. A szekunder fűtési menetrend meghatározása.

Az épület hőközpontjának tervezése. Kapcsolás kiválasztása; főberendezések (hőcserélők, HMV tároló, vízkezelés, szabályozó szerelvények, szivattyúk) méretezése.

Épület hőveszteségének és instacioner hőterhelésének számítása. A fűtési és hűtési hőigények meghatározása. A szellőző levegő igény meghatározása. A kiszolgált tér légvezetési rendszerének méretezése. Anemosztát választás. A légkezelő kapcsolásának kiválasztása, a főberendezések méretezése. A légcsatorna hálózat kialakítása és komplex méretezése. A kiszolgált tér akusztikai méretezése. A szabályozó berendezések kiválasztása, a szabályozási logika és beállítási értékek meghatározása.

szerk. Dr. Bánhidi: Épületgépészet a gyakorlatban; Verlag Dashöfer, 2002-2007.

szerk. Dr. Zöld: Az új épületenergetikai szabályozás, Bausoft Kft, 2006

DVGW W553 , Bemessung von Zirkulationssystemen, DVGW, 1998.

a Tanszék honlapjáról és az internetről letölthető méretezési segédletek és termékkatalógusok

ÉPÜLETGÉPÉSZETI MÉRÉSEK I. - BMEGEÉPMÉ35

Tárgyfelelős: Dr. Garbai László

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 0ea + 0gy 2lab

Ek. Csőhálózatok hidraulikája; Hűtés és hőtermelés

Tartózkodási zóna légállapot, légsebesség mérése. Helyiségek minősítése huzathatás alapján, a valószínűség-számítás elemeire támaszkodva. Huzathatás méréseinek elvi alapjai. Szabadsugár jellemzőinek mérése. Befúvó szerkezetek légtechnikai jellemzőinek mérése. Klímaberendezésben lefolyó állapotváltozás mérésrel történő meghatározása. Légállapot mérések a légkezelők egyes elemein. Légcsatorna szakasz légtömörtség vizsgálata. Szabvány szerinti tömörségi faktor meghatározása, mérésrel Konvektív hőleadó mérések vizsgálata. Fűtési rendszer hidraulikai beszabályozása. Réteges falszerkezet instacioner viselkedésének mérése.

Belső levegőminőség (BLM) meghatározása.

Gáztechnikai alaptermékek. Gázfogyasztók hőteljesítményének megállapítása mérésrel.

Épületgépészeti Laboratóriumi gyakorlatok; egyetemi jegyzet:

6.4.2. KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK

ÉPÜLETSZERKEZETTAN ÉS ÉPÜLETFIZIKA -BMEEPEGME11

Tárgyfelelős: Dr. Kontra Jenő

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2ea + 0gy + 0lab

Épületek külső határoló szerkezeteinek épületszerkezeti kérdései, kapcsolódva az épületgépész munkájához. Épületek hő-szigetelése, nyílászáróinak energetikai javítása, víz elleni szigetelések, csatlakozások az épületgépészeti rendszerekben. Hő- és páravándorlás az épületekben, falszerkezetekben, földemekben. Épületek nyári hővédelme, passzív napenergia-hasznosítás, páraterhelések számítása, állagvédelmi összefüggések. Páranyomás számítása, szerkesztések.

ÖNÁLLÓ FELADAT I. – BMEGEVÉMG01

Tárgyfelelős: Dr. Láng Péter

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab

ÖNÁLLÓ FELADAT II. – BMEGEVÉMG02

Tárgyfelelős: Dr. Láng Péter

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab

ÁRAMLÁSOK NUMERIKUS MODELLEZÉSE 1. - BMEGEÁTMG02

Tárgyfelelős: Dr. Kristóf Gergely

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2ea + 0gy + 2lab

Áramlások matematikai leírása, áramlások kategóriái. Numerikus megoldási módszerek áttekintése, a

véges térfogat módszer alapelve. A CFD elemzés folyamata. A hálógenerálás módszerei, minőségi követelmények. Peremfeltételek, forrástagok. Turbulencia modellezés. Diszkretizáció. Szélfelőli súlyozási módszerek. Numerikus differenciálási módszerek. Összenyomhatatlan áramlások leírása, módszerek a nyomás-sebesség kapcsolat feloldására. ompresszibilis áramlások leírása. A CFD elemzés hibái és bizonytalanságai.

ÁRAMLÁSOK NUMERIKUS MODELLEZÉSE 2. - BMEGEÁTMG04

Tárgyfelelős: Dr. Kristóf Gergely

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2ea + 0gy + 2lab

Ek: Áramlások numerikus modellezése 1.

Önálló feladatok áramlások numerikus szimulációja területén a gépészeti gyakorlatban előforduló alkalmazásokra. Áramlástechnikai forgó gépek modellezése. Teremáramlások szimulációja. Áramlás medencékben. Mozdó és deformálódó hálók kezelése. Porszemcsék pályájának számítása. A matematikai modell módosítása, felhasználói függvények programozása általános célú szimulációs rendszerben.

VÍZELLÁTÁS, CSATORNÁZÁS, GÁZELLÁTÁS - BMEGEÉPMÉ36

Tárgyfelelős: Dr. Barna Lajos

Vizsga, 4 kp, magyar, 2ea + 1gy + 0lab

Ek: Csőhálózatok hidraulikája

Hidegvíz és használati melegvíz rendszerek mértékadó fogyasztásainak kockázati elvű meghatározása. Használati melegvíz rendszerek kialakítása. Hőtermelő és tároló méretezése. Cirkulációs rendszer kialakítása és méretezése. A vízellátás higiéniai kérdései. Vízhálózatok korróziós jelenségei. Magas épületek, hegyvidék vízellátása, tárolók és nyomásfokozók alkalmazása. Tárolók méretezése. Vízellátó rendszerek üzemirányítása. A tűz elleni védelem szempontjai, oltóvíz hálózatok kialakítása és méretezése. A vízvezető hálózat kialakításának szempontjai és megoldásai. Szennyvízátelő berendezések. A csatornavezeték méretezésének elméleti alapjai nyílt felszínű és nyomás alatti csatornában. A gázfogyasztó készülékek fejlesztési irányai. Korszerű égő- és készülékkialakítások. B és C típusú gázfogyasztó készülékek levegőellátásának és égéstermék-elvezetésének méretezési elméleti alapjai. 140 kW feletti, kommunális fogyasztókat ellátó gázkészülékek elhelyezése. Műszaki-biztonsági követelmények. Cseppfolyósított gázzal üzemelő berendezések kialakításának alapjai.

szerk. Dr. Bánhidi: Épületgépészet a gyakorlatban; Verlag Dashöfer, 2002-2007.

Szerk.: Homonnay Gyné Dr.: Épületgépészet 2000 I. kötet Fűtéstechnika, Épületgépészet Kiadó Kft. Budapest, 2001

ÉPÜLETGÉPÉSZETI RENDSZER- ÉS SZABÁLYOZÁSTECHNIKA - BMEGEÉPMÉ37

Tárgyfelelős: Dr. Szánthó Zoltán, Dr. Garbai László

Vizsga, 4 kp, magyar, 2ea., 1gy., 0 lab

Ek.: Csőhálózatok hidraulikája; Alkalmazott hő- és anyagátadás

Anyag-és energiaáram-hálózatok matematikai modellezése. Átviteli jellemzők. Dinamikus rendszervizsgálatok. Vizsgáló jelek. Átmeneti és súlyfüggvény. Átviteli függvény. Rendszerelemek osztályozása dinamikus tulajdonságaik alapján. Jelátvivő tagok. Mintavételes rendszerek átviteli függvényei. Szabályozás és vezérlés. Zavarkompenzáció. Szabályozási kör általános felépítése. Szabályozások minőségi jellemzői. Szabályozók behangolási módszerei. Lineáris szabályozási rendszerek stabilitása. Arányos tárolós tagként modellezhető épületgépészeti rendszerek. Az épület hőtároló képességének szerepe fűtési és hűtési rendszerek működésében. Hidraulikai interaktivitás, hidraulikai

kompatibilitás.

Szabályozási kör általános felépítése. Szabályozás és vezérlés. Laplace-transzformáció. A szabályozók alapösszefüggései, a fontosabb szabályozótípusok alapegyenletei. Beavatkozó tagok. Szelepautoritás, fogyasztói autoritás. Alapátfolyási és üzemi jelleggörbe. Hőleadók szabályozása. Mennyiségi és minőségi szabályozás. Hőmérséklet és nyomásszabályozás. Hidraulikai szabályozókörök. Hőközpontok szabályozási feladatai; légkezeleő központok szabályozása. Szabályozások minőségi követelményei. Szabályozók behangolása.

Szabó Imre: Gépészeti rendszertechnika, Tankönyvkiadó, 1986.

Csáki Frigyes: Szabályozások dinamikája, Akadémiai Kiadó, 1974

Stojanovits József: Beavatkozó tagok; PMMF Pécs, 1986

HŰTŐGÉPEK ÉS HŐSZIVATTYÚK - BMEGEENMGHH

Tárgyfelelős: Dr. Maiyaleh Tarek

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab

Javasolt előkövetelmény: Hűtéstechnika

Hűtőközegek biztonsági és környezetvédelmi követelményei. Levegő hűtőközegű hűtőberendezés Gőzsugár-kompresszoros hűtőberendezés. Abszorpciós berendezés. Hűtőberendezések részegységei. Az olaj feladata a hűtőberendezésben. Leolvasztás. Hőszivattyú; feladata, körfolyamatai. Hőforrások; értékelésük. Hőszivattyú üzeme változó külső feltételek mellett.

ÉPÜLETGÉPÉSZETI TERVEZÉS II. - BMEGEÉPMÉ38

Tárgyfelelős: Dr. Szánthó Zoltán

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 0ea + 0gy + 2lab

Ek: Csőhálózatok hidraulikája; Hűtés és hőtermelés

Gőzüzemű kazántelep tervezése. Az adott épület fűtési, HMV és technológiai hőigényének meghatározása. Az igények menetrendjének meghatározása; a kazánok és tároló kiválasztása. A gőzellátó rendszer kapcsolásának kialakítása. Hőcserélők kiválasztása. Kondenzhő hasznosítás. A tápvíz-előkészítés berendezéseinek kiválasztása. Szabályozó berendezések méretezése és kiválasztása. A kondenzkezelés berendezéseinek és szerelvényeinek kiválasztása. Műszaki leírás. Kezelési leírás, üzemeltetési utasítások. Hűtőtelep tervezése. Hűtési hőterhelés számítása. Hőigények menetrendjének számítása. A rendszer kapcsolásának megválasztása. Hűtőgépek kiválasztása. Tároló méretezése. A szabályozó berendezések kiválasztása, beállítási paramétereik számítása.

szerk. Dr. Bánhidi: Épületgépészet a gyakorlatban; Verlag Dashöfer, 2002-2007.

Grundlagen der Dampf- und Kondensatwirtschaft; SPIRAX Sarco, 1981

Dr. Jakab Zoltán: Kompresszoros hűtés; HKVSZ 2006.

HŰTÉSTECHNIKA - BMEGEENMZHT

Tárgyfelelős: Dr. Maiyaleh Tarek

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2ea + 0gy + 0lab

Ek.: Hűtés és hőtermelés

Természetes, mesterséges hűtés. A hűtés az iparban és a kereskedelemben. Hűtőközegek fajtái. A hűtőközegekkel szemben támasztott biztonsági; környezetvédelmi; műszaki követelmények. A

hűtőrendszerek külső és belső tartományai. Egy- és többfokozatú kompresszoros hűtőrendszerek, felépítésük, működésük, szabályozási és biztonsági rendszereik, üzemvitelük. Víz hűtőközegű hűtőberendezés: gőzsugár-kompresszoros berendezés. Levegő hűtőközegű hűtőberendezés. Közvetlen és közvetett elpárologtatású hűtőrendszerek. Egy és kétfokozatú abszorpciós hűtőrendszerek, felépítésük, működésük. NH₃-H₂O abszorpciós hűtőrendszer sajátosságai. Hűtőházak típusai. A kielégítendő technológiai követelmények. Hő- és nedvesség szigetelési problémák. Talaj átfagyás elleni védelem. Hűtőlánc és annak részei. Távhűtés. Akkumulációs hűtőrendszer. Légtelenítés. Leolvasztás. Hűtőtéljesítmény mérés. Üzembe helyezés.

Dr. Láng Lajos - Dr. Jakab Zoltán „Hűtéstechnika” Műszaki könyv Kiadó 1984.

Dr. Jakab Zoltán „Kompresszoros Hűtés I.- II.” HKVSZ. 2007.

Beke György „Hűtőipari kézikönyv I.-II.” Mezőgazda Kiadó 2002.

DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEVÉMGD1

Tárgyfelelős: Dr. Láng Péter

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEVÉMGD2

Tárgyfelelős: Dr. Láng Péter

Aláírás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab

Önálló, alkotó jellegű feladat megoldása konzulensek segítségével. A diplomaterv feladat áttekintést nyújt az adott szakterület irodalmáról, elemezve a lehetséges megoldásokat. A diplomaterv kidolgozásánál elvárás a legkorszerűbb módszerek alkalmazása.

6.4.3. ELJÁRÁSTECHNIKAI GÉPÉSZ SZAKIRÁNY

ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK I. - BMEGEVÉMÉK1

Tárgyfelelős: Bothné Dr. Fehér Kinga

Vizsga, 3 kp, magyar, 1ea + 1gy + 0lab

Szilárd anyagok és szemcsehalmazok jellemzése. Aprítás és osztályozás berendezései.

Newtoni és nem-newtoni folyadékok keverése. Porok keverésének matematikai leírása.

Ülepítés nehézségi és centrifugális erőtérben. Derítési teljesítmény. Ülepedési sebesség számítása, mérése.

Gravitációs ülepítő készülékek és centrifugák. Emulzióbontás.

Folyadékáramlás szemcsés ágyon. A szűrés differenciálegyenlete és megoldásai. Szakaszos/folyamatos szűrés és berendezései. Membránszeparációs eljárások. Ultra- és nanaszűrés, reverzozmózis elmélete és alkalmazása. Membrán típusok. Fluidizáció és alkalmazásai. Pneumatikus szállítók méretezése. Porlasztó típusok. Cseppek méreteloszlása. Porleválasztók.

Fonyó Zs. . Fábry Gy.: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest, 1998.

Oktatási segédlet: www.vegyelgep.bme.hu

ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK II. - BMEGEVÉMÉK2

Tárgyfelelős: Dr. Örvös Mária

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 1ea + 1gy + 0lab

Ek: Hőátvitel

A bepárlás művelete és készülékei. Hő- és anyagmérleg egyenletek. Hőhasznosítási lehetőségek, készülék kialakítások. Szilárd és folyékony anyagok szárítása. Hő-és anyagmérleg egyenletek, hőmérséklet és nedvességtartalom eloszlás meghatározása. Gőz-gáz elegy entalpia-koncentráció diagramja. Szárító kialakítások. Anyagtranszport gáz-folyadék fázis között, adszorpció. Fokozatszerű és folytonos fázisérítkeztetők méretezési és tervezési módszerei. Esettanulmányok, működési paraméterek hatása a berendezések működtetésére.

<http://www.vegyelgep.bme.hu/>

Örvös M.: Bepárlás (oktatási segédlet 2005.)

Örvös M.: Szárítás (oktatási segédlet 2006.)

ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK III. - BMEGEVÉMÉK3

Tárgyfelelős: Dr. Láng Péter

Vizsga, 3 kp, magyar, 2ea + 0gy + 0lab

Ek: Alkalmazott hő- és anyagátadás

A diffúziós eljárások (desztilláció, extrakció és adszorpció) elmélete. Fázisegyensúlyok. A műveletek megvalósítása szakaszos, folyamatos és félfolyamatos üzemi módban. E műveletet megvalósító berendezések általános jellemzése. A legfontosabb készüléktípusok ismertetése. Tervezési, méretezési összefüggések és számítások.

Seader J.D., E. J. Henley, Separation Process Principles, John Wiley & Sons, New York, 1998

Fonyó Zs., Fábry Gy., Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1998

MŰVELETI KÉSZÜLÉKEK TERVEZÉSE - BMEGEVÉMÉK4

Tárgyfelelős: Dr. Nagy András

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 1ea + 1gy + 0lab

Ek: Készüléktervezés

A műveleti készülékek tervezése című tantárgy oktatásának célja, a mérnöki tervezői szemlélet fejlesztése, a szakmai tárgyak ismeretanyagának integrálása és alkalmazása.

A tananyag fő tartalma egy hő- és anyagátadó keverős autokláv tervezése. Szerkezeti anyag kiválasztása. Méretezés belső és külső túlnyomásra. Készülékelemek kiválasztása, szilárdsági ellenőrzése. Csúszógyűrűs tömszelence kiválasztása, a forgórész méretezése statikus és dinamikus igénybevétel figyelembe vételével. A készülék kiviteli tervének elkészítése számítógépes tervező és rajzoló program felhasználásával.

Dr. Fábry György: Vegyipari gépészek kézikönyve Műszaki Kiadó 1987

Titze: Vegyipari készülékek tervezése

FOLYAMATOK MŰSZEREZÉSE ÉS IRÁNYÍTÁSA - BMEGEVÉMÉK5

Tárgyfelelős: Dr. Balázs Tibor

Vizsga, 3 kp, magyar, 1ea + 1gy + 0lab

Ek: Mérés, jelfeldolgozás, elektronika

Technológiai folyamatok műszerezése, az irányítás-tervezés alapfogalmai. Irányítási feladat strukturálása. Az irányítás hierarchia szintjei. Integrált üzemirányítási rendszer fogalma. Korszerű eszközök alapfogalmai a folyamatirányításban (intelligens távadók és beavatkozók, sín rendszerek, adatgyűjtők, PLC-k, stb.)

Hagyományos és intelligens információszerző eszközök . Hagyományos és korszerű beavatkozók. Szabályozószelep választás. Terepi műszerezés választásának szempontjai. Segédenergia ellátás. Robbanásveszélyes üzemek műszerezése. . Adott technológiai folyamatok irányítási kérdései. Szakaszos technológiák irányítása. Folyamatirányító rendszer minőségbiztosítása.

Jean-Pierre Corriou: Process Control Theory and Applications, Springer 2004.

Nagy I.: Introduction to Chemical Process Instrumentation ,Akadémiai kiadó, 1992

Oktatási segédlet: www.vegyelgep.bme.hu

LABORATÓRIUMI MÉRÉSEK - BMEGEVÉMÉK6

Tárgyfelelős: Bothné Dr. Fehér Kinga

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 0ea + 0gy + 3lab

Ek: Eljárások és berendezések I., II.

Laboratóriumi és félüzemi mérőrendszeren önállóan elvégzett mérések keretében elsajátítják a mintavételezési technikákat, megismerkednek a különböző mérési módszerekkel. Keverős berendezés állandósult és instacioner működése. Érzékelhető és fázisváltozásos hőátadás hőcserélőben. Külső fűtőterű és filmbepárló vizsgálata. Szilárd anyagok és folyadékok szárítása. Komponensek szétválasztása rektifikálással

Oktatási segédlet: www.vegyelgep.bme.hu

KOMPLEX TERVEZÉS - BMEGEVÉMÉK7

Tárgyfelelős: Dr. Örvös Mária

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 0ea + 3gy + 0lab

Ek: Készüléktervezés, Eljárások és berendezések I., II.

Ipari problémához kapcsolódó mechanikai, termikus és diffúziós műveletek területéről választott feladat önálló feldolgozása. A hallgató feltárja a problémát, irodalomkutatás alapján áttekinti a megoldási lehetőségeket. Javaslatot tesz a technológiára, kiválasztja a berendezéseket, meghatározza ezek fő méreteit és működési jellemzőit. Elkészíti a rendszer technológiai tervét. A hallgató irányultsága szerint választhat olyan feladatot, amelyben egy készülék részletes konstrukcióját dolgozza ki, elkészíti szilárdsági számításait szabványok illetve szoftverek felhasználásával. A hallgató választhat olyan jellegű feladatot, ahol a készülék vagy a rendszer biztonságos működtetéséhez szükséges műszerezéssel és irányítással foglalkozik. A munka során jártasságot szerez egy komplex mérnöki feladat megoldásában. A feladat kidolgozását konzulens segíti.

Oktatási segédlet: www.vegyelgep.bme.hu

6.4.4. KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK

ÁRAMLÁSOK NUMERIKUS MODELLEZÉSE 1. - BMEGEÁTMG02

Ld. a Komfort épületgépészeti szakirány választható tárgyai között!

ÁRAMLÁSOK NUMERIKUS MODELLEZÉSE 2. - BMEGEÁTMG04

Tárgyfelelős: Dr. Kristóf Gergely

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2ea + 0gy + 2lab

Ek: Áramlások numerikus modellezése 1.

Ld. a Komfort épületgépészeti szakirány választható tárgyai között!

ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK MODELLEZÉSE - BMEGEVÉMÉV1

Tárgyfelelős: Dr. Láng Péter

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 1ea + 1gy + 1lab

Ek: Alkalmazott hő- és anyagátadás

Általánosított két-és háromfázisú tányérmodell. A berendezések működését leíró egyenletek típusai. Szabadsági fok, specifikáció. Tervező és modellező algoritmusok. Gőz-folyadék és folyadék-folyadék fázisegyensúlyi számítások. Ellenáramú szétválasztó műveletek (desztilláció, abszorpció, extrakció, sztrippelés) berendezéseinek szimulációja professzionális folyamatszimulátor alkalmazásával.

Deák A., Fonyó Zs., Láng P. et al.: Elválasztási műveletek, TII Budapest, 1984.

Computer Aided Studies in Chemical Engineering. Unit Operations. Computation of Multistage Multicomponent Separation Processes. Elsevier, London, 1993

TECHNOLÓGIA ÉS LÉTESÍTMÉNY TERVEZÉS - BMEGEVÉMG44

Tárgyfelelős: Dr. Balázs Tibor

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 1ea + 1gy + 0lab

Ek: Eljárások és berendezések I., II.

Az üzem, mint funkcionális rendszer. Üzemtípusok. Tervezés szintjei és a tervdokumentáció tartalma. Gépelrendezés és telepítés. Létesítés, üzemfenntartás. Létesítmények számítógépes tervezése. Esettanulmányok, üzemlátogatások.

Perry's Chemical Engineers' Handbook McGraw-Hill, 1997

Dr. Fábry György: Vegyipari gépészek kézikönyve Műszaki Kiadó, 1987

Oktatási segédlet: www.vegyelgép.bme.hu

HEGESZTETT SZERKEZETEK TERVEZÉSE - BMEGEVÉMG42

Tárgyfelelős: Dr. Nagy András

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2ea + 0gy + 0lab

Ek: Készüléktervezés

A Hegesztett szerkezetek tervezése című tárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat a hegesztési varratokat tartalmazó főként statikus terhelésű készülékek, nyomástartó edények tervezéséhez szükséges speciális ismeretekkel. A tananyag, kutató-és tervező mérnöki igényeknek megfelelő képzést ad. Az előadás és tantermi gyakorlatok keretében megismerkednek a hallgatók a készüléképítésben használatos különböző hegesztett kötésekkel, azok méretezésével figyelembe véve a helyi hajlítófeszültségi állapotot is. A kidolgozott számpéldák a nyomástartó edények köréből származnak.

Dr. Szunyogh László: Hegesztés és rokon technológiák Kézikönyv. 2007

Dr. Varga László Nyomástartó edények tervezése. Tankönyvkiadó 1988.

KUTATÁSI LABORATÓRIUMI GYAKORLAT - BMEGEVÉMÉV4

Tárgyfelelős: Bothné Dr. Fehér Kinga

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 0ea + 0gy + 3lab

Ek: Eljárások és berendezések I., II.

Az elméleti ismeretek alapján az adott műveletre vonatkozó kutatási metodika kidolgozása, a mérőrendszer összeállítása. A szükséges paraméterekkel a mérősorozatok elvégzése és kiértékelése.

Oktatási segédlet: www.vegyelgép.bme.hu

HŰTÉSTECHNIKA - BMEGEENMZHT

Ld. a Komfort épületgépészeti szakirány választható tárgyai között!

ALKALMAZOTT TECHNOLÓGIÁK - BMEGEVÉMG41

Tárgyfelelős: Dr. Örvös Mária, Bothné Dr. Fehér Kinga

Vizsga, 4 kp, magyar, 2ea + 1gy, 0lab

Ek: Eljárások és berendezések I., II.

Élelmiszeripari feldolgozó technológiák speciális követelményei, minőségbiztosítás.

Speciális mechanikai, termikus és diffúziós szétválasztási elven működő élelmiszeripari gépek. Az aszeptikus gyártás feltételei (CIP/SIP, konstrukciós követelmények) Jellegetes gyártási technológiák: steril és fagyasztott élelmiszer, aszeptikus gyümölcsle és sűrítmény előállítás, tejfeldolgozás, húsipar, kis- és nagyüzemi növényolaj gyártás, malomipar, membrán-szeparációs eljárások, fagyasztási alkohol előállítás.

Oktatási segédlet: www.vegyelgep.bme.hu

DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEVÉMGD1

Tárgyfelelős: Dr. Láng Péter

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEVÉMGD2

Tárgyfelelős: Dr. Láng Péter

Aláírás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab

Önálló, alkotó jellegű feladat megoldása konzulensek segítségével. A diplomaterv feladat áttekintést nyújt az adott szakterület irodalmáról, elemezve a lehetséges megoldásokat. A diplomaterv kidolgozásánál elvárás a legkorszerűbb módszerek alkalmazása.