

kód: MK3KVMVK06KX17	köv: K	tantárgy megnevezése: <b>Környezetvédelmi műveletek</b>	tantárgy típusa: Szakmai törzsanyag	tanszék: KMT	
óraszám: 3/3/0	nyelve: magyar	kredit: 6	tantárgyfelelős: Dr. Gulyás Lajos	kurzusok oktatói: <b>Izbékiné Szabolcsik Andrea</b>	előkövetelmény(ek) kódja: -
<b>hét</b>	<b>előadás:</b>			<b>gyakorlat:</b>	
0.	<b>Regisztrációs hét</b>				
1.	Az ember és a környezet. Környezetvédelmi technológiák meghatározása. Transzport folyamatok a környezetben. Mérés, mértékegység, dimenzió. Alap és származtatott mértékegységek. SI mértékegység rendszer. A rendszer. A rendszer állapota. Az egyensúly. Az egyensúly feltétele. Extenzív és intenzív mennyiségek a környezetmérnöki tudományban.			Gyakorlati zárthelyi dolgozatok időpontjának megbeszélése. Hallgatói előadások témaköreinek kiosztása. Átszámítás a különböző mértékegységek között.	
2.	Extenzív és intenzív mennyiségek és az extenzív mennyiségek árama, áramsűrűsége. Áramformák a környezetmérnöki tudományban. Konvektív áram, konduktív áram és átadási áram a fázisok között. Megmaradási tételek. Megmaradási tétel áramló rendszerekre. Integrális- és differenciális mérlegegyenletek. Damköhler-egyenlet. Benedek-László általános transzport egyenlete.			Extenzív és intenzív mennyiségek árama és áramsűrűségéhez kapcsolódó számítási feladatok megoldása.	
3.	<u>Hidraulikai műveletek I. rész:</u> Fluidumok áramlása. Newtoni- és newtoni fluidumok. A fluidum áramlás alapegyenlete. Hagen-Poiseuille egyenlete. Fluidum áramlás energia tétele, a Bernoulli egyenlet. Reális fluidumok áramlása. Az áramlásnál fellépő veszteségek számítása. Az energia veszteség csövekben és csővezetékben. A szivattyú teljesítményszükségletének számítása.áramlás töltött oszlopon, fluidizáció, és keverési műveletek ismertetése. Fluidizáció és a pneumatikus szállítás.			Átadási árammal kapcsolatos feladatok megoldása. Fluidum áramlásával kapcsolatos számítási példák.	
4.	<u>Hidraulikus műveletek II. rész:</u> Körüláramlott és ülepedő test. Ülepítés. Az ülepítés hidrodinamikája.			Fluidum áramlásával kapcsolatos számítási példák. Anyagmegmaradási tétellel és a Bernoulli egyenlettel kapcsolatos számítási példák.	
5.	<u>Hidraulikus műveletek III. rész:</u> Szűrés. A szűrés elméletet. Darcy-féle szűrés egyenlete. Centrifugálás. Szűrő berendezések és centrifugálás			Ülepítés, keverés és szűréssel kapcsolatos feladatok megoldása.	
6.	Mechanikai műveletek I. rész: Rostálás, szitálás, szemcseméret eloszlás meghatározása; Aprítás, őrlés.				
7.	<b>Féléves tervezési feladatok készítésének hete: féléves feladatokhoz kapcsolódó konzultációk előre meghirdetett időpontban, zárthelyik írásának a hete</b>				
8.	<u>Hőtani alapismeretek I. rész:</u> Hővezetés. Fourier I. hővezetési törvénye. Stacionárius hővezetés állandó hőmérséklet különbség mellett. Hőellenállás.			<b>I. félévközi számonkérés a gyakorlati anyag 1. részéből.</b>	
9.	<u>Hőtani alapismeretek II. rész:</u> Konvektív hőtranszport. Hőátadás. Newton-féle lehűlési törvény. Hőátszármaztatás sík-, hengeres- és gömb alakú falon. Hőátszármaztatási tényező. Hőátszármaztatás változó hőfokkülönbség mellett.			Hősugárással, stacioner és instacioner hővezetéssel kapcsolatos számítási feladatok megoldása.	
10.	<u>Hőtani alapismeretek III. rész:</u> Stacionárius- és instacionárius hőcsere. Bepárlás. Szárítás				
11.	<u>Komponens átadással kapcsolatos műveletek I. rész:</u> Frakcionált-, egyensúlyi, ismételt-, ellenáramú desztilláció. A rektifikálás elve. A rektifikáló oszlop részei. Szakaszos rektifikálás. Folyamatos rektifikálás. Alsó-, felső munkavonal és a q-vonal egyenlete. Az elméleti tényérszám az oszlop magasság és az oszlop átmérőjének meghatározása. Rektifikáló berendezések			Hőátadással, hőátbocsátással és hőcserélőkkel kapcsolatos számítási feladatok megoldása.	
12.	<u>Komponens átadással kapcsolatos műveletek II. rész:</u> Adsorpció, abszorpció, extrakció, kristályosítás, ioncsere.			Bepárlással kapcsolatos feladatok megoldása.	
13.	Nem-egyensúlyi műveletek. Kémiai reaktorok.			<b>II. félévközi számonkérés a gyakorlati anyag 2. részéből. Hallgatói projektmunka bemutatása.</b>	
14.	<b>Féléves tervezési feladatok készítésének hete: féléves feladatokhoz kapcsolódó konzultációk előre meghirdetett időpontban, zárthelyik írásának a hete</b>				
	számonkérési módok: 2 db félévközi írásbeli számonkérés a gyakorlati anyagból, előre kiadott témákból gyakorlati órán előadás tartása, max. 5 pont szereshető vele, mely a gyakorlati zárthelyi dolgozatok összes pontszámához adódik és kollokvium az elméleti anyagból a vizsgaidőszakban.				
	<b>Kötelező és ajánlott irodalom:</b> <b>Előadás:</b> 1. Izbékiné Szabolcsik Andrea előadás anyagai. (Elérhető elektronikusan: <a href="https://elearning.unideb.hu/">https://elearning.unideb.hu/</a> ) 2. Benedek E. és László A.: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964 3. Horváth G. (szerk.): Környezetvédelmi műszaki technológiák (6. Kötet), Pannon Egyetem, 2001 (elektronikus jegyzet) 4. Fonyó Zs. és Fábry Gy.: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004 5. Halász J., Hannus I., Kiricsi I.: Környezetvédelmi technológia, Szegedi Egyetem Kiadó, Szeged, 2012 6. Y. A. Cengel, J. M. Cimbala: Fluid mechanics, Fundamentals and applications, 2nd Edition, McGraw Hill, 2010. 7. A. C. Chadwick, J. Morfett, M. Bothwick: Hydraulics in civil and environment engineering, 4th Edition, Spon Press, 2009. 8. W. L. McCabe, J. C. Smith, P. Herriott: Unit operations of chemical engineering, 6 th Editions, McGraww-Hill, 2005. <b>Gyakorlat:</b> 1. Izbékiné Szabolcsik Andrea: Környezetvédelmi műveletek példatár, Debrecen, DE MK Környezetmérnök Tanszék, 2018 (Elérhető elektronikusan: <a href="https://elearning.unideb.hu/">https://elearning.unideb.hu/</a> )				

	<p>2. Manczinger József: Vegyipari műveleti számítások I. Hidrodinamika, hőtan, Műegyetem Kiadó, Budapest, 2000.</p> <p>3. Beer Leithold és Munkelt Opitz: Vegyipari példatár, Műszaki Könyvkiadó, 1978</p> <p>4. Bihari Péter és Kovács Viktória Barbara: Hőtan – Gyakorlati feladatok gyűjteménye; harmadik kiadás; BME, Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék, 2014</p> <p>5. Molnár Ferenc: Környezettechnika műveleti számítások, Budapest, PETRIK TISZK, 2011</p> <p>6. Kovács S.- Ondok D.: Élelmiszeripari műveletek és folyamatok számítási példatár, FVM Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Budapest, 2005</p>
	<p>Az aláírás és vizsgára bocsátás különleges feltételei:  Gyakorlaton való részvétel a TVSZ előírásai szerint és a 2 db félévközi számonkérés a gyakorlati anyagból, melyeknek legalább elégséges szintűnek kell lennie. Továbbá gyakorlati órán előre kiadott témakörből előadástartósa a szorgalmi időszak 13. héten.</p>
	<p>Teljesítményértékelés:  Az elméleti részből származó eredmény a kollokvium jegyben <math>\frac{1}{2}</math> arányban és a gyakorlati jegy <math>\frac{1}{2}</math> arányban számít. (Mind az elméleti mind pedig a gyakorlati rész eredménynek legalább elégséges szintűnek kell lennie!)</p>

Dr. Kocsis Dénes László  
tanszékvezető

Izbékiné Szabolcsik Andrea  
oktatók