

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Vegyipari művelettan I</b>					Kódja:	<b>TTKBG0614</b>	
		angolul:	<b>Unit Operations I</b>							
<b>A képzés 3. vagy 5. féléve</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>Alkalmazott Kémiai Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:			Szerves kémia I. (ea) Szerves kémia I. (ea) Fizikai kémia I. (ea)				Kódja:	TTKBE0201 TTKBE0301 TTKBE0401		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	3	Heti	0	<b>félévközi jegy</b>	<b>6</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Árpád István</b>			beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja</b> , hogy a hallgatók										
Megismerkedjenek a vegyészmérnöki tudományokban alkalmazott alapvető műveletekkel, összefüggésekkel és számításokkal.										
<b>Tanulás eredmények, kompetenciák:</b> a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
Ismeri a vegyipari művelettan leíró alaptörvényeket és természettörvényeket. Képes folyamatábrák értelmezésére és szerkesztésére. Tisztában van a műveleti egységek fogalmával, csoportosítási módjával, alapvető működésével. Képes anyag, energia és impulzusmérleg készítésére egyszerű és összetett műveleti egységekre és bonyolultabb folyamatokra.										
Birtokában van annak a tudásnak, amelynek alkalmazása szükséges természeti folyamatok, természeti erőforrások, élő és élettelen rendszerek kémiai vonatkozású alapvető gyakorlati problémáinak megoldásához.										
<i>Képesség:</i>										
- Képes a természettudományi elméletek, paradigmák és elvek gyakorlati alkalmazására, vegyipari problémák megoldására, beleértve azok számításokkal történő alátámasztását is.										
- Tisztában van a kémia és a vegyipar lehetséges fejlődési irányjaival és annak korlátaival.										
- Átlátja, ismeri és alkalmazza az alapvető vegyipari módszereket, valamint a hozzájuk kapcsolódó eszközöket és biztonságtechnikai ismereteket.										
- Képes vegyipari területen felmerülő problémáit mind vegyész szakemberekkel, mind műszaki és természettudományos területen dolgozó szakemberekkel történő konzultáció során szakszerűen megfogalmazni.										
<i>Attitűd:</i>										
Nytított arra, hogy a témakörben új, tudományosan bizonyított ismereteket szerezzen, de elutasítsa a megalapozatlan, esetleg megtévesztő állításokat.										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
Felelősen működteti a vegyipari berendezéseket, eszközöket, illetve irányítja ezek működtetését.										
Szakmai irányítás mellett megjelölt részfeladatokat önállóan képes a kurzusban szereplő témakörök kapcsán elvégezni, a kapott eredményt értelmezni, valamint reálisan értékelni.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A vegyészmérnöki tudomány kialakulása, műveleti egység fogalma, a műveleti egységek csoportosítása, szakaszos és folyamatos eljárások, folyamatábrák típusai.</li> <li>- A fizikai mennyiségek, mértékegység, dimenzió, dimenzionális homogenitás. A fizikai mennyiségek jellemzése. Skalár – vektor – tenzor. Kovariancia. Extenzív és intenzív mennyiségek.</li> <li>- A termodinamika alapvető egyenlete, az egyensúly feltétele, fázisegyensúly, egyensúlyi görbe, munkavonal.</li> <li>- Mérlegegyenletek. Áramok. Integrális és differenciális mérleg. Az Onsager összefüggés. A transzportelmélet, az általános transzportegyenlet – a műszaki folyamatok rendszerezésének alapja. Egyértelműségi feltételek.</li> <li>- Tömegmérleg, energiamérleg, impulzusmérleg. Műveleti egység szabadsági foka.</li> <li>- Aero- és hidrodinamika. Az alapegyenletek: Navier-Stokes törvény, ideális és veszteséges Bernoulli egyenlet. Az impulzustranszport egyenlete. Az impulzusmérleg. A tömegtranszport kontinuitási egyenlete.</li> </ul>										

<p>Tömegtranszport áramló folyadékban.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasonlóság és modell. A jelenségek hasonlósága. Hasonlósági kritériumok és hasonlósági invariánsok. Hasonlósági transzformáció. A dimenzióanalízis tárgya és módszere. A dimenziómátrix. A dimenzió nélküli számok meghatározása. Kapcsolat a dimenzió nélküli számok különböző csoportjai között. A dimenzióanalízis és a hasonlósági módszer összehasonlítása.</li> <li>- Áramlás töltött oszlopban. Fluidizáció, szűrés, keverés, ülepítés. A membránszeparáció alapjai.</li> </ul>
<p><b>Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktív részvétel az órákon.</li> </ul>
<p><b>Értékelés</b></p> <p>Kollokvium (100 %)</p> <p>Jeles: 90 %, jó: 75 %, közepes 60 %, elégséges: 50 %, 50 % alatt elégtelen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A tantárgyat kollokvium zárja</li> </ul> <p>Sikertelen teljesítés esetén a javítás módja, határideje: a munkakövetelményk utólagos pótlására külön eljárásban nincs lehetőség. A kollokvium sikertelensége esetén javítás, utóvizsga keretében történhet, a TVSZ-ben meghatározottak szerint.</p>
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (1998)</li> </ol> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Benedek Pál – László Antal: A vegyész-mérnöki tudomány alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964.</li> <li>3. Szűcs Ervin: Dialógusok a műszaki tudományokról 2., átdolgozott és bővített kiadás MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST, 1976 (<a href="http://web.t-online.hu/eszucs7/DIALOGUSOK/Dialogusok.htm">http://web.t-online.hu/eszucs7/DIALOGUSOK/Dialogusok.htm</a>)</li> <li>4. Szűcs Ervin: Hasonlóság és modell, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972.</li> <li>5. J. M. Coulson, J. F. Richardson: Chemical Engineering. Volume 1-6. Third Edition. Pergamon Press. Oxford</li> </ol>

Heti bontott tematika	
1. hét	<p>A vegyész-mérnöki tudomány kialakulása, műveleti egység fogalma, a műveleti egységek csoportosítása, szakaszos és folyamatos eljárások. A folyamatábrák osztályozása, elkészíté-sük szabályai.</p> <p>TE: A hallgatók képessé válnak műveleti egységek azonosítására és folyamatábrák készítésé-re.</p>
2. hét	<p>A fizikai mennyiségek, mértékegység, dimenzió, dimenzionális homogenitás. A fizikai mennyiségek jellemzése. Extenzív és intenzív mennyiségek. Skalár–vektor–tenzor. A termé-szettörvények kovarianciája.</p> <p>TE: A hallgatók képessé válnak természettörvények érvényességének ellenőrzésére.</p>
3. hét	<p>A leíró mennyiségek száma. A termodinamika alapvető egyenlete, a Gibbs-Duhem egyenlet. Az egyensúly feltétele. Folyamatok sebessége. A szabadsági fok értelmezése.</p> <p>TE: A hallgatók képesek az egyensúly feltételeinek azonosítására, folyamatok irányának meghatározására.</p>
4. hét	<p>Áramok. A hajtóerő fogalma és kiszámítása. Skalár és vektorterek és differenciálásuk szabá-lyai. A Nabla vektor bevezetése a gradiens és divergencia értelmezése. Vektorműveletek áttekintése. A tenzoriális homogenitással kapcsolatos példák megoldása.</p> <p>TE: A hallgatók képesek a skalár és vektorterekkel kapcsolatos számítások elvégzésére.</p>
5. hét	<p>Mérlegegyenletek. Differenciális mérleg. Az Onsager összefüggés. A transzportelmélet, az általános transzportegyenlet – a műszaki folyamatok rendszerezésének alapja.</p> <p>TE: A hallgatók ismerik a mérlegegyenletek felírásának szabályait és képesek azok értelme-zésére.</p>
6. hét	<p>A matematikai modell felírása. Egyértelműségi feltételek. Az általános transzportegyenlet megoldása egyszerű rendszerekre: A hővezetés Fourier-egyenletének és a diffúzió Fick-</p>

	<p>egyenletének levezetése.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók képesek egyszerű rendszerek leírására a mérlegegyenletek segítségével.</p>
7. hét	<p>Hasonlóság és modell. A jelenségek hasonlósága. Hasonlósági kritériumok és hasonlósági invariánsok. Hasonlósági transzformáció. A dimenzióanalízis tárgya és módszere. A dimenziómátrix. A dimenzió nélküli számok meghatározása. Kapcsolat a dimenzió nélküli számok különböző csoportjai között. A dimenzióanalízis és a hasonlósági módszer összehasonlítása.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók ismerik a hasonlóságelméletet és dimenzióanalízist és ezek segítségével képesek rendszerek modellezésére.</p>
8. hét	<p>Az anyagmérleg elkészítésének szabályai egyszerű és összetett műveleti egységekre és komplett vegyipari folyamatokra, példák megoldása.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók képesek anyagmérlegek készítésére.</p>
9. hét	<p>Aero- és hidrodinamika, hidrosztatika. Az alapegyenletek: Navier-Stokes törvény, ideális és veszteséges Bernoulli egyenlet. Az impulzustranszport egyenlete. Az impulzusról. A tömegtranszport kontinuitási egyenlete.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók ismerik az áramlástan alapjait.</p>
10. hét	<p>Áramlás csővezetékben. A veszteséges Bernoulli egyenlet, veszteséghatár, csősúrlódási tényező, Moody diagram, szivattyú teljesítmény szükségletének meghatározása. A leggyakrabban alkalmazott szivattyú típusok bemutatása.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók ismerik az a csővezetékben való áramlás alapjait, szivattyúk típusai, azok teljesítményének jellemzőit.</p>
11. hét	<p>Áramlás töltött oszlopban. Fluidizáció.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók ismerik a fluidizáció alapjait.</p>
12. hét	<p>Szűrés, a membránszeparáció alapjai és ipari alkalmazásai.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók ismerik a szűrés, a membránszeparáció alapvető törvényszerűségeit.</p>
13. hét	<p>Keverés. Keverés teljesítményszükséglete, keverő berendezések, folyadékok és szilárd anyagok keverése.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók ismerik a keverés alapjait.</p>
14. hét	<p>Ülepítés. Ülepedési határsebesség, ülepítés gravitációs és centrifugális erőterben. Ülepítőberendezések, porfogók, centrifugák.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók ismerik az ülepítés alapjait.</p>