

A tantárgy neve:	magyarul:	A vegyészmérnöki tudomány alapjai						Kódja:	TTKME0601 TTKME0601_L	
	angolul:	Introduction to Chemical Engineering								
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Nagy Miklós				beosztása:	Egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
<p>Megismerkedjenek a vegyészmérnöki tudományokban alkalmazott alapvető műveletekkel, összefüggésekkel és számításokkal.</p>										
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
<p>Ismeri a vegyipari művelettant 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.</p> <p>Birtokában van annak a tudásnak, amelynek alkalmazása szükséges természeti folyamatok, természeti erőforrások, élő és élettelen rendszerek kémiai vonatkozású alapvető gyakorlati problémáinak megoldásához.</p>										
<i>Képesség:</i>										
<ul style="list-style-type: none"> - 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>										
<p>Nyitott arra, hogy a témakörben új, tudományosan bizonyított ismereteket szerezzen, de elutasítsa a megalapozatlan, esetleg megtévesztő állításokat.</p>										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
<p>Felelősen működteti a vegyipari berendezéseket, eszközöket, illetve irányítja ezek működtetést.</p> <p>Szakmai irányítás mellett megjelölt részfeladatokat önállóan képes a kurzusban szereplő témakörök kapcsán elvégezni, a kapott eredményt értelmezni, valamint reálisan értékelni.</p>										
A kurzus tartalma, témakörei										
<ul style="list-style-type: none"> - A vegyészmérnöki tudomány kialakulása, műveleti egység fogalma, a műveleti egységek csoportosítása, szakaszos és folyamatos eljárások, folyamatábrák típusai. - A fizikai mennyiségek, mértékegység, dimenzió, dimenzionális homogenitás. A fizikai mennyiségek jellemzése. Skalár – vektor – tenzor. Kovariancia. Extenzív és intenzív mennyiségek. - A termodinamika alapvető egyenlete, az egyensúly feltétele, fázisegyensúly, egyensúlyi görbe, munkavonal. - Mérlegegyenletek. Áramok. Integrális és differenciális mérleg. Az Onsager összefüggés. A transzportelmélet, az általános transzportegyenlet – a műszaki folyamatok rendszerezésének alapja. Egyértelműségi feltételek. - Tömegmérleg, energiamérleg, impulzusmérleg. Műveleti egység szabadsági foka. - Aero- és hidrodinamika. Az alapegyenletek: Navier-Stokes törvény, ideális és veszteséges Bernoulli egyenlet. Az impulzustranszport egyenlete. Az impulzusmérleg. A tömegtranszport kontinuitási egyenlete. Tömegtranszport áramló folyadékban. - 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.

- Áramlás töltött oszlopban. Fluidizáció, szűrés, keverés, ülepítés. A membránseparáció alapjai.
- Hővezetés és diffúzió. Alapegyenletek. Hőcsere áramló folyadékban. Termodiffúzió.
- Reaktorteknika alapjai. Vegyipari reaktorok kinetikai és termikus vizsgálata.

Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek

- Aktív részvétel az órákon.

Értékelés

Kollokvium (100 %)

Jeles: 90 %, jó: 75 %, közepes 60 %, elégséges: 50 %, 50 % alatt elégtelen

- A tantárgyat kollokvium zárja

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.

Kötelező olvasmány:

1. Benedek Pál – László Antal: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964.
2. Szücs Ervin: Dialógusok a műszaki tudományokról 2., átdolgozott és bővített kiadás MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST, 1976 (<http://web.t-online.hu/eszucs7/DIALOGUSOK/Dialogusok.htm>)

Ajánlott szakirodalom:

1. Szücs Ervin: Hasonlóság és modell, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972.
2. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettan alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (1998)
3. J. M. Coulson, J. F. Richardson: Chemical Engineering. Volume 1-6. Third Edition. Pergamon Press. Oxford

Heti bontott tematika

1. hét	<p>A vegyészmérnöki tudomány kialakulása, műveleti egység fogalma, a műveleti egységek csoportosítása, szakaszos és folyamatos eljárások. A folyamatábrák osztályozása, elkészíté- sük szabályai.</p> <hr/> <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> <hr/> <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> <hr/> <p>TE: Az egyensúly feltételeinek azonosítása, folyamatok irányának meghatározása.</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> <hr/> <p>TE: Skalár és vektorterekkel kapcsolatos számítások elvégzése.</p>
5. hét	<p>Mérlegegyenletek. Differenciális mérleg. Az Onsager összefüggés. A transzportelmélet, az általános transzportegyenlet – a műszaki folyamatok rendszerezésének alapja.</p> <hr/> <p>TE: A mérlegegyenletek felírásának szabályai és értelmezése.</p>
6. hét	<p>A matematikai modell felírása. Egyértelműségi feltételek. Az általános transzportegyenlet megoldása egyszerű rendszerekre: A hővezetés Fourier-egyenletének és a diffúzió Fick- egyenletének levezetése.</p> <hr/> <p>TE: Egyszerű rendszerek leírása a mérlegegyenletek segítségével.</p>
7. hét	<p>Hasonlóság és modell. A jelenségek hasonlósága. Hasonlósági kritériumok és hasonlósági</p>

	<p>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: Rendszerek modellezése hasonlóságelmélet és dimenzióanalízis segítségével.</p>
8. hét	<p>Az anyagmérleg elkészítésének szabályai egyszerű és összetett műveleti egységekre és komplett vegyipari folyamatokra, példák megoldása.</p> <hr/> <p>TE: Anyagmérlegek készítése.</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: Az áramlástan alapjainak elsajátítása.</p>
10. hét	<p>Áramlás töltött oszlopban. Fluidizáció, keverés, üleptetés.</p> <hr/> <p>TE: Fluidizáció, keverés, üleptetés alapjainak elsajátítása.</p>
11. hét	<p>Szűrés, a membránszeparáció alapjai és ipari alkalmazásai.</p> <hr/> <p>TE: Szűrés, a membránszeparáció alapvető törvényszerűségei.</p>
12. hét	<p>Hővezetés és diffúzió. Alapegyenletek. Hőcsere áramló folyadékban. Termodiffúzió. A hőcsere vegyipari megvalósítása.</p> <hr/> <p>TE: Hőcsere a gyakorlatban.</p>
13. hét	<p>Az átadási tag értelmezése. A kibővített Damköhler egyenletek. Anyagátadási műveletek. Desztilláció, extrakció. Egyensúlyi összefüggések, fázisegyensúly, egyensúlyi görbe, munkavonal.</p> <hr/> <p>TE: Desztilláció és extrakció alapjai.</p>
14. hét	<p>Reaktorteknika alapjai. Vegyipari reaktorok kinetikai és termikus vizsgálata.</p> <hr/> <p>TE: A reaktorok csoportosítási lehetőségei.</p>