

A tantárgy neve:		magyarul:	Vegyipari Művelettan II.					Kódja:	TTKBG0615 TTKBG0615_L		
		angolul:	Unit Operations II.								
A képzés 4. féléve											
Felelős oktatási egység:			DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:			Vegyipari Művelettan I.					Kódja:	TTKBG0614/TTKBG0614_L		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	3	Heti	0	Félévközi jegy	6	magyar	
Levelező	X	Féléves	10	Féléves	15	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Árpád István			beosztása:	egyetemi adjunktus		
A kurzus célja, hogy a hallgatók											
A hőtan alapjainak (hőátadás, hőátzármaztatás, hőcserélők) elméleti és gyakorlati megismerése. Vegyipari reaktorok vizsgálata áramlástan és hőtani szempontból. Mechanikai műveletek.											
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató											
<i>Tudás:</i>											
Ismeri a vegyipari eljárások részeként alkalmazott hőátvitellel járó folyamatok elméleti (matematikai, kémiai, fizikai) és gyakorlati hátterét.											
Az elsajátított ismeretei alapján a különböző ipari technológiákban alkalmazott hőcserélők működését átlátja.											
A vegyipari műveleti egység legfontosabb részét képező reaktorok.											
<i>Képesség:</i>											
Képes az előadás által nyújtott szakterületen átlátni a hőátvitellel járó eljárások jelentőségét és gazdaságosságát.											
Képes az ipari eljárásban alkalmazott hőátviteli berendezések működésének értelmezésére.											
Képes munkatársai segítségével reaktorban végbemenő reakciók kivitelezésére.											
<i>Attitűd:</i>											
Törekszik arra, hogy önképzése a vegyész-mérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.											
Törekszik arra, hogy feladatainak megoldásai valamint döntései az őt körülvevő kollégákkal összhangban történjenek.											
<i>Autonómia és felelősség:</i>											
Munkahelyi vezetőjének útmutatásai alapján önállóan a minőség, a biztonság követelményeit betartva végzi szakmai munkáját. Nyitott a környezettudatos technológiák alkalmazásával szemben.											
A kurzus tartalma, témakörei											
- A hőátmenet általános jellemzése.											
-A hővezetési, hőátadási és hőátbocsátási tényezők meghatározása. A hőátadás kritériális egyenletei.											
-A hőátadás állandó és változó hőfokkülönbség mellett, a hőfoklefutási diagramok értelmezése egyen illetve ellenáramú hőcsere esetén.											
-A hőcserélőkben megvalósuló hőátvitel elméletének ismertetése. A hőcserélők felépítése és működése.											
- A hőelvonás (hűtés) elmélete és a gyakorlatban alkalmazott készülékeinek ismertetése.											
- Reaktorok vizsgálata áramlástan, hőtani szempontból.											
- Kaszkádreaktorok. Iparban alkalmazott reaktorok.											
Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek											
Aktív részvétel az órákon és hozzájuk kapcsolódó gyakorlati órákon.											
Az adott témakörhöz tartozó számítási feladatok önálló megoldása.											
Értékelés											
Órai munka (15%)											
Forrás olvasás (10 %)											
Gyakorlatokon nyújtott teljesítmény (20 %)											
Félév során írt két zárthelyi dolgozat (50 %)											
Jeles: 90 %, jó: 75 %, közepes 60 %, elégséges: 50 %, 50 % alatt elégtelen											
A tantárgy félévközi jeggyel zárul.											
Sikertelen teljesítés esetén a javítás módja, határideje: a munkakövetelmények utólagos pótlására külön eljárásban nincs lehetőség. A dolgozatok sikertelensége esetén javítás, utóvizsga keretében történhet, a TVSZ-ben											

meghatározottak szerint pót zárthelyi dolgozat írásával.

Kötelező olvasmány:

1. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 1998. Digitális tankönyvtárban elérhető.

Ajánlott szakirodalom:

1. Benedek P., László A.: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1964.
2. Sattler K.: Termikus elválasztási módszerek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1983.
3. J. M. Coulson, J. F. Richardson: Chemical Engineering, Volume 1-6, 3rd ed., Pergamon Press, Oxford, New-York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, 1978.

Heti bontott tematika	
1. hét	<p>A hőátvitel általános ismertetése (fogalmak, hőátvitel megnyilvánulási formái: konvekció, kondukción, hőszugárzás).</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismerkedik a hőátvitel különböző formáival és annak elméleti háttérével.</p>
2. hét	<p>A hő-mérlegegyenlet, hőtani hasonlóság. Kritériális egyenletek.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató ismereteket szerez a hőtanban alkalmazott kritériális egyenletek alkalmazhatóságáról.</p>
3. hét	<p>Hőátvitel változó hőfokkülönbség mellett. Logaritmikus közepes hőmérséklet különbség meghatározása. Hőfoklefutási diagramok.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató értelmezni tudja az elhangzottak alapján a hőfoklefutási diagramokat.</p>
4. hét	<p>Hőcserélők számítása – a különböző felépítésű hőcserélőkre vonatkozó összefüggések (egyenletek) ismerete és alkalmazása, csoportosításuk a hőcserélők tervezésében.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismerkedik a különböző hőcserélő típusokkal általánosan és velük kapcsolatos alapösszefüggésekkel, melyek segítséget nyújtanak későbbi tervezési feladatokban.</p>
5. hét	<p>Az iparban alkalmazott konkrét hőcserélő típusok felépítésének és működésének ismertetése. Hőcserélő közegek.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismerkedik az iparban is alkalmazott hőcserélő típusokkal konkrét példákon keresztül. Megismeri a hőcserélőkben alkalmazott hőközvetítő közegeket.</p>
6. hét	<p>Bepárlás alapjai, anyag- és hőmérleg. Forráspont emelkedés és a hidrosztatikus effektus. Fajlagos gőzfogyasztás. Hőfokviszonyok a bepárlókban, fűtőfelület számítása.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismerkedik a hőcserét magában foglaló bepárlás műveletének elméleti összefüggéseivel.</p>
7. hét	<p>Bepárlás – bepárlók típusai és üzemeltetési módjai. Hőenergia gazdálkodás a bepárlásnál.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismeri a különböző bepárlókészülékek működési elvét és a többtestes bepárló rendszerek energia hatékony működtetését.</p>
8. hét	<p>Hűtés elmélete, alkalmazott hűtőközegek, hűtőgép típusok működési elve.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató információt szerez a hűtés, mint hőelvonással járó műveletről. Megismerkedik a különböző hűtőgéptípusok működésével.</p>
9. hét	<p>Reaktorok –fizikai-kémiai alapfogalmak: sztöchiometriai egyenlet, reakciósebesség, reakcióentalpia, egyensúlyi állandó és konverzió.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató probléma felvetés révén megismerkedik a vegyiparban alkalmazott reaktor típusokkal és bennük végrehajtott reakció kinetikájával műszaki szempontból.</p>
10. hét	<p>Reaktorok vizsgálata áramlástani szempontból (szakaszos üstreaktor és folyamatos cső illetve üstreaktor) mérlegegyenleteken keresztül.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató a korábbi ismereteire támaszkodva mérlegegyenletek segítségével értelmezi a reaktorok viselkedését áramlástani szempontból.</p>
11. hét	<p>Kaszkádreaktorok-keverős tartályreaktor kaszkád. Kimeneti koncentráció számítás.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató ismereteket szerez a keverős tartályreaktorok alkalmazási előnyeiről és hátrá-</p>

	nyairól.
12. hét	Reaktorok vizsgálata hőtani szempontból – osztályozásuk (adiabatikus, izoterm, politróp reaktorok), elméleti összefüggések. <hr/> TE: A hallgató ismereteket szerez a reaktorok hőtani szempontból való osztályozásáról és alkalmazhatóságukról.
13. hét	Alkalmazott reaktortípusok a közegek halmazállapotától függően. <hr/> TE: A hallgató megismerkedik a különböző reaktor típusok alkalmazásával a közegek halmazállapotát figyelembe véve.
14.	Az iparban alkalmazott reaktortípusok. <hr/> TE: A hallgató megismerkedik az iparban alkalmazott konkrét reaktorok felépítésével és jellemezőivel