

A tantárgy neve:	magyarul:	Vegyipari Művelettan II.						Kódja:	TTKKG0615	
	angolul:	Unit Operations II.								
A képzés 4. vagy 6. féléve										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Vegyipari Művelettan I.						Kódja:	TTKKG0614	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	3	Heti	0	Félévközi jegy	6	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
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 hőcseré 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:

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

Ajánlott szakirodalom:

Benedek P., László A.: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1964.

Sattler K.: Termikus elválasztási módszerek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1983.

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