

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

**1. Kémiai metallurgia tématerület**

*Vezetője: Dr. Kékesi Tamás, egyetemi tanár (DSc)*

Tárgy megnevezése	Tárgyjegyző	Tantárgyi dosszié van?	Tárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések	Melyik félévben vehető fel (Őszi/Tavaszi)	NEPTUN kód
1. Felülettechnológiák	Dr. Török Tamás egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Felületek és a felületállapot jellemzésére használt technikák ismertetése.</li> <li>2. Gázfázisból történő vékonyrétegtképzés egy tipikus eljárásának részletes ismertetése (például a DLC bevonatokra).</li> <li>3. Elsősorban szénacélok korrózióvédelmére alkalmas bevonatok jellemzése és legalább egyféle ilyen korszerű felülettechnológiai megoldás (mint például a tűzihorganyzás) részletes ismertetése).</li> <li>4. Acél hordozó és a tűzzománc bevonat között kialakuló kötés mechanizmusa és az átmeneti zóna vizsgálata GD OES mélységprofil elemzéssel.</li> <li>5. Elsősorban szerves bevonatok minősítésére alkalmas (roncsolásos és roncsolásmentes) vizsgáló technikák ismertetése.</li> <li>6. Egyfajta elektrokémiai módszerrel megvalósított fémes bevonatképzés (mint például a galvánhorganyzás) műveleteinek részletes ismertetése és egy ilyen típusú felülettechnológiai rendszer szabályozásának főbb ismérvei.</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDKM1 MAKDKM1L
2. Kémiai metallurgia-I	Dr. Török Tamás egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A fémes kötés sajátosságai, összehasonlítva az egyéb kémiai kötéstípusokkal.</li> <li>2. Termodinamikai egyensúlyi diagramok (például az ún. Ellingham diagram) ismertetése és alkalmazhatósága metallurgiai rendszerekben.</li> <li>3. Az anyagátalakítási metallurgiai folyamatok sebességét meghatározó tényezők (például a kémiai oxidációs-redukációs reakciók és a transzport folyamatok) szerepe és jellemzése</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDKM2 MAKDKM2L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

			<p>4. Korróziós anyagátalakulási (degradációs) folyamatok jellemzése és a fontosabb (tipikus) korróziós mechanizmusok ismertetése</p> <p>5. Egy korszerű fémtechnológiai (kohászati, metallurgiai) anyagkinyerési és továbbfeldolgozási műveletsor részletes ismertetése a termék felületkikészítésével bezárólag</p>		
3. Kémiai metallurgia-II	Dr. Kékesi Tamás egyetemi tanár	igen	<p>1. A reakciók termodinamikai függvényeinek meghatározása.</p> <p>2. Karbotermikus redukció kémiai folyamatai, az oxigénpotenciál fogalma és szerepe a fém-oxigén rendszerben.</p> <p>3. A metallurgiában alkalmazható szelektív oxidáció jelentősége, termodinamikai feltételei és korlátai.</p> <p>4. A metallurgiai reakciók kinetikája, a sebességi állandó és az aktiválási energia meghatározása.</p> <p>5. A vizes közegben oldott fémionok egyensúlyai, elválasztási lehetőségei.</p> <p>6. Az elektródfolyamatok egyensúlya és kinetikája, az elektrolízis hatékonyságát befolyásoló tényezők.</p>	<b>mindkettő</b>	MAKDKM3 MAKDKM3L
4. Fémkinyerés és tisztítás elmélete	Dr. Kékesi Tamás egyetemi tanár	igen	<p>1. Primer és szekunder eredetű nyersanyagok fizikai előkészítése fémkinyerésre.</p> <p>2. Pirometallurgiai fémkinyerő és fémtisztító eljárások folyamatai.</p> <p>3. Az elektrolitos raffinálás elektródfolyamatai és gyakorlati hatékonysága.</p> <p>4. Hidrometallurgiai fémkinyerő eljárások folyamatai.</p> <p>5. Nagytisztaságú fémek előállítása</p> <p>6. Fémtartalmú hulladékok jellemző típusai és feldolgozási módszerei.</p>	<b>mindkettő</b>	MAKDKM4 MAKDKM4L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

**2. Öntészet tématerület**

*Vezetője: Dr. Dúl Jenő, kutatóprofesszor (CSc)*

Tárgy megnevezése	Tárgyjegyző	Tantárgyi dosszié van?	Tárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések	Melyik félévben vehető fel (Őszi/Tavaszi)	NEPTUN kód
1. Öntészeti folyamatok szimulációja	Dr. Molnár Dániel egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Öntvények dermedésének hőfizikai folyamatai, a tápfejek méretezésének alapelvei, számítása, az irányított dermedés egyéb módszerei.</li> <li>2. A formakitöltő képesség értelmezése, a folyékony fém áramlásának jellemzői különféle öntési módszerek esetén.</li> <li>3. Az öntési feszültségek kialakulása és az ezeket leíró alapegyenletek.</li> <li>4. Az öntészeti folyamatok szimulációja, az egyes öntészeti módszerek sajátosságai és megoldási lehetőségei.</li> <li>5. A hővezetés számítása analitikus és numerikus módszerekkel. A hővezetés programozása véges differenciák módszerével.</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDÖN1 MAKDÖN1L
2. Nyomásos öntés	Dr. Dúl Jenő c. egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A különböző öntvénygyártási eljárásoknál alkalmazott technológiai paraméterek hatása az öntvény tulajdonságaira</li> <li>2. Nyomásos öntészeti ötvözetek tulajdonságai, hatása az öntvény tulajdonságaira.</li> <li>3. Öntéstechnikai tervezés összefüggései, gépparaméterek meghatározása, gépkiválasztás szempontjai.</li> <li>4. A nyomásos öntőformák hőegyensúlyának biztosítása, hőmennyiségek típusai, meghatározása. A hőtechnikai tervezés összefüggései.</li> <li>5. A nyomásos öntvényekben képződő inhomogenitások okai és kiküszöbölésének megoldásai</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDÖN2 MAKDÖN2L
3. Öntődei formázóanyagok és technológiák	Dr. Varga László főiskolai docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A formázóanyagok csoportosítása, tulajdonságaik, minősítő módszereik és berendezéseik ismertetése.</li> <li>2. A bentonitos formázókeverékek tulajdonságainak bemutatása. Az előkészítés hatása a keverék minőségére. A különböző minőségű keverékből készített formaelemek tulajdonságainak minősítése. A formázóanyag körfolyamatban szereplő technológiai beavatkozások hatása a keverék minőségi jellemzőire.</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDÖN3 MAKDÖN3L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

			<p>3. A műgyantás homokkeverékek csoportosítása, tulajdonságaik minősítése.</p> <p>4. Az anorganikus kötőanyagrendszerek tulajdonságainak bemutatása és minősítése.</p> <p>5. A különböző regenerálási eljárások és a regeneráláskor végbemenő folyamatok bemutatása és a regenerátum minőségének meghatározása.</p>		
4. Fémöntészeti ötvözetek és technológiák	Dr. Fegyverneki György c. egyetemi docens	igen	<p>1. A könnyűfém-öntészeti ötvözetek tulajdonságai</p> <p>2. Az öntészeti Al-Si-ötvözetek olvasztása, olvadékkézelés módszerei, hatása</p> <p>3. Az Al-Si-ötvözetek szövetszerkezete, a szilárdsági tulajdonságok növelésének módszerei</p> <p>4. Az öntészeti Al-Si-ötvözetek gyártásának speciális technológiai megoldásai.</p> <p>5. A könnyűfémöntvények gyártásának speciális öntészeti problémái.</p>	<b>mindkettő</b>	MAKDÖN4 MAKDÖN4L
5. Öntöttvas elmélet	Dr. Diószegi Attila c. egyetemi tanár	igen	<p>1. Az öntöttvas grafit alakjának hatása az öntvényalkatrészek tulajdonságaira.</p> <p>2. Jelentősebb öntvényhibák kialakulásának mechanizmusa.</p> <p>3. Vas-ötvözet szövetszerkezetének modern vizsgálati módszerei.</p> <p>4. Vas-ötvözet termikus elemzése</p>	<b>mindkettő</b>	MAKDÖN5 MAKDÖN5L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

<b>3. Határfelületi- és nanotechnológiák tématerület Vezetője: Dr. Kaptay György, egyetemi tanár (DSc)</b>					
<b>Tárgy megnevezése</b>	<b>Tárgyjegyző</b>	<b>Tantárgyi dosszié van?</b>	<b>Tárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések</b>	<b>Melyik félévben vehető fel (Őszi/Tavaszi)</b>	<b>NEPTUN kód</b>
1. Kutatástan	Dr. Kaptay György egyetemi tanár	igen	<i>Nincsenek ilyenek, mert a tantárgy nem képezi részét a komplex vizsgának, minden elsőévesnek kötelező felvennie és 2 kreditet ér.</i>	<b>Ő</b>	MAKDHN1 MAKDHN1L
2. Anyagok térfogati és határfelületi egyensúlya	Dr. Kaptay György egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A Calphad (térfogati termodinamika) alapegyenletei.</li> <li>2. Határfelületi energiák nevezéktana, hőmérséklet és koncentráció függése.</li> <li>3. Állapothatározók és alapegyenletek termofizikai tulajdonságok modellezéséhez.</li> <li>4. Határfelületi erők: alapegyenletek, az erők csoportosítása és beillesztése a newtoni mechanikába.</li> <li>5. A nano-Calphad (nano-anyagok termodinamikája) alapegyenletei.</li> </ol>	<b>T</b>	MAKDHN2 MAKDHN2L
3. Nanotechnológiák	Dr. Baumli Péter egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ismertesse fém nanoszemcsék szintézisének módszereit, hasonlítsa össze és jellemezze a módszereket a nanoanyag felhasználása szempontjából.</li> <li>2. Mutassa be egy konkrét példán keresztül, hogyan lehet a vegyület nanoszemcsék morfológiáját, szemcseméretét befolyásolni, megváltoztatni.</li> <li>3. Ismertesse a nanokompozitok előállításának lehetőségeit, különös tekintettel az egyes eljárásoknál felmerülő nehézségekre, azok megoldására.</li> <li>4. Ismertesse nanoszál-szenzorok előállítási lehetőségeit, térjen ki az ilyen szenzorok alkalmazhatóságára, „működési” elvére.</li> <li>5. Mutassa be, hogy a saját PhD kutatási területén milyen lehetőségét látja nanoszerkezetű anyagok alkalmazásának. Hasonlítsa össze ezen nanoanyagok viselkedését az alkalmazott makroszkópikus anyagokéval.</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDHN3 MAKDHN3L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

**4. Fémek képlékenyalakítása tématerület**

*Vezetője: Dr. Krállics György, egyetemi docens (PhD)*

Tárgy megnevezése	Tárgyjegyző	Tantárgyi dosszié van?	Tárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések	Melyik félévben vehető fel (Őszi/Tavaszi)	NEPTUN kód
1. A képlékeny-alakítás elmélete	Dr. Krállics György egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alakváltozási és a feszültségállapot jellemzésére szolgáló mennyiségek és a megfelelő tenzorok skalár invariánsai.</li> <li>2. Az anyagtörvény szerepe az anyagok fizikai viselkedésének leírására. A különböző fizikai egyenletek alkalmazása.</li> <li>3. Az alakító szerszám és munkadarab érintkező felületén lejátszódó jelenségek. A kenőanyag szerepe az alakított termék minőségére.</li> <li>4. A képlékeny alakváltozás és a károsodás kapcsolata. Tömbi és lemezanyagok alakíthatósága.</li> <li>5. Milyen egyszerűsítő feltételek alkalmazásával jöttek létre az alakítási folyamat közelítő számításai ?</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDFK1 MAKDFK1L
2. Melegalakítás	Dr. Krállics György egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Milyen módszerekkel határozható meg fémek anyag alakítási szilárdsága melegalakítás körülményei között. ?</li> <li>2. Ismertesse vastaglemez meleghengerrési folyamatát, meghatározza az egyes berendezések funkcióját.</li> <li>3. Süllyesztékes kovácsolás fő technológiai lépései, az egyes műveletek erő és teljesítménymeghatározásának módszerei.</li> <li>4. Direkt és indirekt sajtolás összehasonlítása, az alakítási folyamat tervezésének módszerei.</li> <li>5. Milyen anyagtörvények alkalmazhatók melegalakítási technológiai folyamatok tervezésére?</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDFK2 MAKDFK2L
3. Hideg képlékeny-alakító eljárások	Dr. Kovács Sándor adjunktus	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hideghengerrési technológia bemutatása: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. előnyei &amp; hátrányai ,folyamata (kikészítés és előkészítés is),berendezések &amp; hengerek,kiinduló-anyagok &amp; termékek (felhasználási területek),kenés &amp; hűtés</li> </ol> </li> <li>2. Hideghengerrési alakítási zónájában fellépő viszonyok mechanikai leírása. Hőmérsékleti viszonyok a hengerben és a lapos termékben. Technológiatervezési korlátok. optimalizációs célfüggvények.</li> <li>3. Folyató-zömítő technológiák bemutatása: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. típusai,előnyei &amp; hátrányai, folyamata (kikészítés és előkészítés is</li> <li>b. gépi berendezések,kiinduló-anyagok &amp; termékek</li> </ol> </li> </ol>	<b>T</b>	<b>MAKDFK3</b> <b>MAKDFK3L</b>

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

			<p>(felhasználási területek)</p> <p>c. kenés &amp; hűtés, lépésterv készítés alapelvei</p> <p>4. Huzalhúzási technológia alakítási zónájában fellépő viszonyok mechanikai leírása. Hőmérsékleti viszonyok a huzalban és a húzószerszámban. Technológiatervezési korlátok. Többlépéses huzalhúzási technológia komplex optimalizációja.</p> <p>5. Lemezalakító technológiák bemutatása (eljárások, működési elv, gépi berendezések, kenés, alapanyag): lemezgyengítés, vágás, lemezhajlítás, mélyhúzás, nyújtva-húzás</p>		
--	--	--	--	--	--

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

**5. Fémten, hőkezelés tématerület**

*Vezetője: Dr. Mertinger Valéria, egyetemi tanár (PhD)*

Tárgy megnevezése	Tárgyjegyző	Tantárgyi dosszié van?	Tárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések	Melyik félévben vehető fel (Őszi/Tavaszi)	NEPTUN kód
1. Lézersugaras technológiák	Dr. Buza Gábor c. egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A lézersugár keletkezésének fizikai alapjai, a sugárforrások és a lézersugár tulajdonságai.</li> <li>2. A lézersugaras vágás technológiai és berendezései.</li> <li>3. A lézersugaras hegesztés technológiai és berendezései.</li> <li>4. A lézersugaras felületmódosító technológiák csoportosítása, jellemzői és alkalmazási területei.</li> <li>5. Különleges lézersugaras technológiák (lézersugaras gyorsgyártás, jelölés, mikromegmunkálás).</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDFH1 MAKDFH1L
2. Röntgendiffrakciós módszerek	Dr. Mertinger Valéria egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A röntgendiffrakciós módszer szerepe a finomszerkezetvizsgálatban. Előnyök, hátrányok, korlátok.</li> <li>2. A röntgendiffrakciós minőségi és fázismennyiségi elemzés gyakorlati alkalmazása és korlátai.</li> <li>3. A röntgendiffrakciós anizotrópiai vizsgálatok, a különböző módszerek információ tartalma, alkalmazási területei.</li> <li>4. A maradó feszültség szerepe, jelentősége és röntgendiffrakciós vizsgálatának módja.</li> <li>5. Profilanalízis és alkalmazási területei az anyagtudományban</li> </ol>	<b>T</b>	MAKDFH2 MAKDFH2L
3. Fémkompozitok	Dr. Gácsi Zoltán egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A különböző iparágakban a kompozitok felhasználási lehetőségei. A kompozit fémes alapanyagának és a második fázisnak a tulajdonságai, a szilárdságnövelés módszerei.</li> <li>2. Fémkompozitok előállítási technológiai, olvadék fázisú fémkompozit előállítási módszerek, a szilárd állapotban történő előállítás lehetőségei, a gőzfázisú és olvadékfázisú fémleválasztási eljárások és alkalmazási területeik.</li> <li>3. A fémkompozitok szövetszerkezetének jellemzési lehetőségei, a kompozitok és hagyományos anyagok részecske-csoportosulásának leírása.</li> <li>4. A fémkompozitok mechanikai tulajdonságai. A szál- és</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDFH3 MAKDFH3L



**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

			szemcseerősítésű kompozitok szövetszerkezete és a mechanikai tulajdonságai közötti kapcsolat. 5. Nanokompozitok fejlesztésének legújabb eredménye. Nanokompozit előállítási módszerek.		
4. Szilárd fázisú átalakulások	Dr. Roósz András professor emeritus	igen	1. Homogén fázis átalakulások 2. Fázis átalakulások rövidtávú diffúzióval 3. Átalakulások hosszútávú diffúzióval 4. Fázis átalakulások diffúzió nélkül	<b>mindkettő</b>	MAHDFH4 MAHDFH4L
5. Kristályosodás	Dr. Roósz András professor emeritus	igen	1. Csíráképződés olvadékból 2. Szilárdoldatok kristályosodása 3. Többfázisú rendszerek (eutektikum, peritektikum, monotektikum) kristályosodása	<b>mindkettő</b>	MAKDFH5 MAKDFH5L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

**6. Anyaginformatika tématerület**

*Vezetője: Dr. Gácsi Zoltán, egyetemi tanár (DSc)*

Tárgy megnevezése	Tárgyjegyző	Tantárgyi dosszié van?	Tárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések	Melyik félévben vehető fel (Őszi/Tavaszi)	NEPTUN kód
1. Képelemzés	Dr. Gácsi Zoltán egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Az emberi látás sajátosságai a számítógépes képfeldolgozás szempontjából.</li> <li>2. A színek matematikai jellemzésének lehetőségei. A számítógépes látás alapjai.</li> <li>3. A képfeldolgozás, a képelemzés és a matematikai morfológia funkciója a különböző anyagok szövetszerkezetének leírásában.</li> <li>4. A képek átalakításának jelentősége, alapelvei és lehetséges módszerei. A különböző módszerek alkalmazása a gyakorlatban.</li> <li>5. A képek számszerű adatokkal történő jellemzése, a mérhető paraméterek értelmezése. A képelemzés anyagtudományi alkalmazási területei.</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDAI1 MAKDAI1L
2. Nem konvencionális számítási eljárások a képelemzésben	Dr. Barkóczy Péter egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Képelemzés alapvető feladatai. Klasszikus megoldási lehetőségek. Nem konvencionális számítási eljárások alkalmazása.</li> <li>2. Csoport elemzés és algoritmusai. Alkalmazása a digitális képelemzésben.</li> <li>3. Vezetési és áramlási szimulációk módszerei. Alkalmazási területük.</li> <li>4. Több méreetskálás szimulációk fejlesztése és alkalmazása.</li> <li>5. Szimulációk skálázása, validálása, pontossága.</li> </ol>	<b>Ő/T</b>	MAKDAI2 MAKDAI2L
3. Komputer-algebrai rendszerek alkalmazásai	Dr. Körtesi Péter egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasonlítsa össze a linsolve és gausselim parancsok alkalmazhatóságát.</li> <li>2. A térgörbék ábrázolásának lehetőségei</li> <li>3. A solve parancs változatai, kiterjesztései</li> <li>4. Paraméteres, polárkoordinátás és implicit görbék ábrázolása.</li> <li>5. Gráfok jellemzése mátrixokkal</li> <li>6. Programozási lehetőségek a Maple-ben</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDAI3 MAKDAI3L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

4. Anizotrópia vizsgálatok	Dr. Benke Márton egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"><li>1. A kristálytani textúra jelenségének ismertetése, hatása az anyagi jellemzőkre, az interferenciafüggvényre, hengerlési és száltextúrák jellemzése.</li><li>2. A röntgendiffrakciós pólusábra mérés ismertetése. Defókuszlási korrekció, a pólusábrák információ tartalma, hiányosságai, korlátai.</li><li>3. Az ODF függvény értelmezése, ismertetése, információ tartalma, textúrakomponensek.</li><li>4. Az EBSD vizsgálatok ismertetése. Orientációtérkép, fázistérkép, pólusábra készítése, jóságindex fogalma.</li><li>5. A TEM orientációs vizsgálatok ismertetése. Orientációtérkép, fázistérkép, készítése, miszorientáció vizsgálat bemutatása.</li></ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDAI4 MAKDAI4L
----------------------------	----------------------------------	------	--	------------------	---------------------

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

**7. Űranyag tudomány és technológia tématerület**

*Vezetője: Dr. Bárczy Pál, prof. emeritus (CSc)*

Tárgy megnevezése	Tárgyjegyző	Tantárgyi dosszié van?	Tárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések	Melyik félévben vehető fel (Őszi/Tavaszi)	NEPTUN kód
1. Űranyagtudomány	Dr. Bárczy Pál professor emeritus	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Foglalja össze az űreszközök anyagaival szemben támasztott követelményeket</li> <li>2. Mi a Nemzetközi Űrállomás, milyen űranyagtudományos feladatokat végeznek ott az űrhajósok?</li> <li>3. Milyen jelene és milyen jövője van a magyar űriparnak?</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDUT1 MAKDUT1L
2. Numerikus szimulációs eljárások	Dr. Barkóczy Péter egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mikroszerkezeti szimulációk alkalmazási területei. Az alkalmazható numerikus szimulációs eljárások alkalmazhatósága, előnyei-hátrányai.</li> <li>2. Fázis- és szemcsehatár mozgás szimulációjának módszerei. Alkalmazási területük.</li> <li>3. Vezetési és áramlási szimulációk módszerei. Alkalmazási területük.</li> <li>4. Több méretskálás szimulációk fejlesztése és alkalmazása.</li> <li>5. Szimulációk skálázása, validálása, pontossága.</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDUT2 MAKDUT2L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

**8. Nagyhőmérsékletű berendezések és hőenergiagazdálkodás tématerület**

*Vezetője: Dr. Palotás Árpád Bence, egyetemi tanár (PhD)*

Tárgy megnevezése	Tárgyjegyző	Tantárgyi dosszié van?	Tárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések	Melyik félévben vehető fel (Őszi/Tavaszi)	NEPTUN kód
1. Égés- és gázosításelmélet	Dr. Palotás Árpád Bence egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>Milyen energiahordozót választana egy tetszőleges ipari folyamat hőigényének kiszolgálására és miért?</li> <li>Mi a „metanol alapú gazdaság” előnye és mik a nehézségei?</li> <li>Milyen szén elgázosítási technológiákat ismer, mi ezek előnye, ill hátránya?</li> <li>Ismertesse a lángok fizikai és kémiai jellemzőit! Hogyan lehet befolyásolni az egyes jellemzőket?</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDEN1 MAKDEN1L
2. Transzportfolyamatok	Dr. Tóth Pál adjunktus	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>Adott egy komplex probléma és egy ezt modellező matematikai módszer. Sorolja fel a módszer pontatlanságait, hibáit, elvi tévedéseit (ha vannak). Mekkora pontosságot vár a módszertől? Mennyire megvalósítható a módszer?</li> <li>Adott egy komplex probléma. Hogyan végezne becslést a folyamat kimenetét illetően?</li> <li>Adott egy komplex probléma. A folyamatot illetően végzett becslésének várhatóan mekkora a hibája?</li> <li>Soroljon fel 5 olyan makroszkopikus folyamatot, amit nem tudunk a transzportfolyamatok módszereivel kielégítően modellezni.</li> <li>Soroljon fel 5 olyan makroszkopikus folyamatot, amit kielégítően, rutinszerűen modellezünk a transzportfolyamatok módszereivel.</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDEN2 MAKDEN2L
3. Tűzálló anyagok vizsgálati módszerei	Dr. Póliska Csaba egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>Szilárdságtani paraméterek vizsgálatának módszerei és jellemző értékei különböző összetételű tűzálló termékeknél</li> <li>Szerkezeti paraméterek vizsgálatának módszerei és jellemző értékei különböző összetételű tűzálló</li> </ol>	<b>T</b>	MAKDEN3 MAKDEN3L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

			<p>termékeknél</p> <p>3. A hőmérsékletváltozással összefüggő paraméterek vizsgálatának módszerei és jellemző értékei különböző összetételű tűzálló termékeknél</p> <p>4. Hővezetéssel, hőátadással összefüggő paraméterek vizsgálatának módszerei és jellemző értékei különböző összetételű tűzálló termékeknél</p> <p>5. Korrozíós tulajdonságokkal összefüggő paraméterek vizsgálatának módszerei és jellemző értékei különböző összetételű tűzálló termékeknél</p>		
4. Transzmissziós számítások	Dr. Szűcs István egyetemi tanár	igen	<p>1. Szennyezőanyagok szétterjedési mechanizmusának alapfogalmi, légszennyező források osztályozása, környezetvédelmi jelentősége.</p> <p>2. Léghő állapotának jellemzői, az inverzió fogalma és hatása az immissziós koncentrációmező kialakulására.</p> <p>3. Pontforrások kibocsátási jellemzőinek számítása.</p> <p>4. Pontforrás körül kialakuló koncentrációmező számítása, ábrázolása.</p> <p>5. Diffúzió, területi és vonalforrás fogalma, emissziós jellemzőinek számítása.</p> <p>6. Diffúzió, területi és vonalforrás körül kialakuló immissziós koncentrációmező számítása és ábrázolása.</p>	<b>mindkettő</b>	MAHDEN4 MAHDEN4L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

**9. Kerámiák és technológiáik tématerület**

*Vezetője: Dr. Gömze A. László, egyetemi tanár (CSc)*

Tárgy megnevezése	Tárgyjegyző	Tantárgyi dosszié van?	Tárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések	Melyik félévben vehető fel (Őszi/Tavaszi)	NEPTUN kód
1. Kerámiák mechanikája és technológiája	Dr. Gömze A. László	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kerámia nyersanyagok rheo-mechanikai jellemzése – hasonlítsa össze az anyagok Voight-Kelvin és Maxwell modell szerinti deformáció-stressz és deformáció-idő görbéit.</li> <li>2. Ismertesse és magyarázza el a mechanikai feszültségek relaxációját a kerámiával megerősített összetett anyagoknál, mint pl. az aszfalt.</li> <li>3. A szívósság, a ciklikus fáradás és a repedés továbbterjedése műszaki kerámiákban, mint a Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiC, ZrO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.</li> <li>4. A mechano-kémiai aktiválás és fázis átalakulás kerámia nyersanyagokban, mint a hagyományos téglagyagoknál az aprítás és őrlés során.</li> <li>5. Mechanikai tulajdonságok, mikro- és a makroszerkezetek és a kerámiák porozitás közötti kapcsolat- növekvő képlékenység pórusszerkezeteken át.</li> </ol>	<b>T</b>	MAKDKE1 MAKDKE1L
2.Építőanyagok, szilikátok, üvegek	Dr. Gömze A. László	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Összetételük és tulajdonságaik alapján hasonlítsa össze és jellemezze a friss beton- és aszfaltkeveréket a téglagyag- és cserépipari bányagyagokkal.</li> <li>2. Milyen szilárdfázisú reakciók játszódnak le a klinkerásványok hidratációja során, és azok milyen hatással vannak az „érett” beton fizikai és mechanikai tulajdonságaira.</li> <li>3. Melyek a kohászati illetve szilikátipari kemencék leggyakoribb építőanyagai? – Hasonlítsa össze a legfontosabb hőfizikai és termo-mechanikai tulajdonságait ezen építőanyagoknak.</li> <li>4. Ismertesse az üveg színét és fénytranszmissziós tulajdonságait leginkább befolyásoló oxidokat és azok hatásmechanizmusát.</li> <li>5. Építészeti üvegek mechanikai terhelhetősége. – Milyen adalékanyagok, illetve milyen utólagos megmunkálási és technológiai műveletekkel javítható az építészeti táblaüvegek mechanikai szilárdsága?</li> </ol>	<b>T</b>	MAKDKE2 MAKDKE2L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

**10. Polimertechnológia tématerület**  
**Vezetője: Dr. Marossy Kálmán, egyetemi tanár (PhD)**

Tárgy megnevezése	Tárgyjegyző	Tantárgyi dosszié van?	Tárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések	Melyik félévben vehető fel (Őszi/Tavaszi)	NEPTUN kód
1. Polimerek fizikája	Dr. Marossy Kálmán egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ismertesse a molekulatömeg, a polimerizációs fok fogalmát! Értelmezze a polidiszperzitást, jelentőségét a polimerek alkalmazása során.</li> <li>2. Értelmezze a polimerek kristályosságát, mutassa be a kristályos szerkezet kialakulásának feltételeit! Mutasson be vizsgálati módszereket a kristályosság mérésére.</li> <li>3. Mit jelent a relaxáció a polimerek esetében? Hogyan jelennek meg a relaxációs jelenségek a polimerek fizikai tulajdonságaiban? Mutassa be az összefüggést a mechanikai-, az elektromos- és a termikus tulajdonságok között?</li> <li>4. Definiálja a polimerek és segédanyagaik, valamint két polimer összeférhetőségét, az összegérhetőség termodinamikai feltételeit! Mi a polimer keverékek gyakorlati jelentősége?</li> <li>5. Kopolimerek és polimerként nehezen definiálható makromolekulák. Milyen módszerekkel határozható meg a szerkezetük?</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDPO1 MAKDPO1L
2. PVC anyag-ismeret	Dr. Marossy Kálmán egyetemi tanár	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ismertesse a PVC szupermolekuláris szerkezetét! Hogyan alakul ez ki és hogyan hat a PVC termékek tulajdonságaira?</li> <li>2. Ismertesse a PVC stabilizátorait! Csoportosítsa hatékonyság, élettani hatás, optikai tulajdonságok szerint.</li> <li>3. A PVC mint polimer önkioltó. Miért alkalmaznak mégis égésgátlókat PVC receptúrákban? Ismertessen égésgátlókat!</li> <li>4. Ismertesse az ütészálló PVC előállításához szükséges adalékokat! Mutassa be az egyes típusok hatásmechanizmusát, a kialakuló szerkezetet! Mit jelent a „processing window”?</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDPO2 MAKDPO2L



**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

			5. Csoportosítsa a PVC-hez használatos lágyítókat kémiai szerkezetük, hatékonyságuk, összeférhetőségük alapján! Milyen elvárásoknak kell egy lágyítóknak megfelelnie?		
3. Műanyagfeldolgozás reológiája	Dr. Czél György egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hogyan függ a polimerikus anyag ömledékének a viszkozitása a szerkezet és a környezet jellemzőitől?</li> <li>2. Milyen reológiai modellekkel lehet leírni a polimerek pszeudoplasztikus viselkedését?</li> <li>3. Hogyan áramlik a polimer ömledék az ömledékcsatornában és a szerszámüregben? Milyen burkolófelülettel lehet lefedni a sebességprofil áramcsőben?</li> <li>4. Milyen eszközök állnak rendelkezésre a polimerek viszkozitásának és a polimerek nyírásérzékenységének a meghatározására? Soroljon fel reométer típusokat és ismertesse a mérési elvüket!</li> <li>5. Mi a véges elemes fröccsöntés szimuláció elméleti alapja? Milyen modellekkel számítja a szimuláció az üregtöltést, a termikus állapotot? Milyen eredményekhez juthatunk szimulációs úton?</li> </ol>	<b>T</b>	<b>MAKDPO3 MAKDPO3L</b>
4. Bevezetés a polimerek kémiájába	Dr. Szabó Tamás egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Polimerek előállításához vezető kémiai reakciók csoportosítása, szerves kémiai szempontból.</li> <li>2. A láncpolimerizáció reakciókinetikai leírása, a reakciók befolyásolási lehetőségei, és azok hatása a polimere tulajdonságaira.</li> <li>3. A lépcsős polimerizáció kinetikai leírása, a polimer minőségét befolyásoló faktorok, a Carothers egyenlet és értelmezése, bemutatása bizonyos polimerizációs esetekre.</li> <li>4. Polimer analóg reakciók definíciója, szerepe speciális polimerek előállítására, valamint polimerek módosítására.</li> <li>5. Polimerek felépítése kémiai szempontból és az ebből következő másod és sokadlagos struktúrák. Ezek szerepe a polimerek tulajdonságainak</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	<b>MAKDPO4 MAKDPO4L</b>

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

			kialakításában, a polimerek termomechanikai viselkedésén keresztül bemutatva		
5. Műanyagok feldolgozás technológiája	Dr. Belina Károly egyetemi tanár	nem	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Milyen anyagi tulajdonságok a meghatározók a műanyagok feldolgozása során? Ezek alapján hogyan csoportosítaná a feldolgozástechnológiákat?</li><li>2. Milyen korszerű anyagvizsgálati technikák vannak a polimerek feldolgozástechnológiai szempontból történő jellemzésére?</li><li>3. Mi alapján lehet kiválasztani egy polimerből készült termék gyártástechnológiáját?</li><li>4. A feldolgozási folyamatok során milyen állapotváltozások játszódnak le?</li><li>5. A polimerek gyártása során tapasztalható feldolgozási hibák, azok megjelenése és anyagszerkezeti okai.</li></ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDPO5 MAKDPO5L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

**11. Kémiai folyamatok és technológiák tématerület**  
**Vezetője: Dr. Viskolcz Béla egyetemi tanár (CSc)**

Tárgy megnevezése	Tárgyjegyző	Tantárgyi dosszié van?	Tárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések	Melyik félévben vehető fel (Őszi/Tavaszi)	NEPTUN kód
1. Szerves kémia technológia műszakiaknak	Dr. Fejes Zsolt egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A legfontosabb petrolkémiai eljárások és azok főbb jellemzői. Polietilén- és polipropiléngyártás</li> <li>2. A PVC és a poliuretánok monomerjeinek előállítását célzó ipari technológiák</li> <li>3. Alkilezésen, acilezésen, ill. halogénezésen alapuló technológiák</li> <li>4. Nitráláson, szulfonáláson, ill. szulfatáláson alapuló technológiák</li> <li>5. Az oxidáció, redukció, diazotálás és azok kapcsolás technológiái</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDKF1 MAKDKF1L
2. Szorpció és katalízis	Dr. Lakatos János egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A szilárd felületen végbemenő szorpció okai, tipizálása és jellemzése.</li> <li>2. A szorpciós egyensúly leírása izoterma egyenletekkel.</li> <li>3. A szorpció felhasználása az elválasztási és a dúsítási műveletekben, a szilárd anyagok pórusszerkezetének jellemzésére.</li> <li>4. A katalízis elve, típusai</li> <li>5. Katalizátorok felépítése, szerkezete, előállítása, vizsgálata.</li> <li>6. A fontosabb vegyipari folyamatok heterogén katalizátorai.</li> </ol>	<b>T</b>	MAKDKF2 MAKDKF2L
3. Összetett rendszerek szimulációja, molekulatervezés és termokémia számítások	Dr. Szőri Milán egyetemi docens	igen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Számításos kémiai módszerek szerepe a szerkezetvizsgálatban. Előnyök, hátrányok, korlátok.</li> <li>2. Virtuális kombinatorikus kémiai vizsgálatok, a különböző módszerek információ tartalma, alkalmazási területei.</li> <li>3. Termodinamikai paraméterek számításához használt elméleti modellek és azok kritikai teljesítményjellemezése.</li> </ol>	<b>mindkettő</b>	MAKDKF3 MAKDKF3L

**DOKTORI TÁRGYLISTA**  
**a 266/2016. (VIII.31.) Korm. rendelet alapján**

			<p>4. Kvantumkémiai számításokon alapuló abszolút sebességi állandó meghatározási módok, gyakorlati alkalmazásuk és korlátaik.</p> <p>5. Adszorpciós folyamatok molekulaszintű értelmezésére használt szimulációs modellek bemutatása és teljesítőképeségű ismertetése egy példán keresztül</p>		
4. Elméleti kémia módszerek alkalmazása ipari folyamatokhoz	Dr. Viskolcz Béla egyetemi tanár	igen	<p>1. Reakciómechanizmus és elemi reakciók kapcsolata a potenciális energia felülettel. Számításos kémiai módszerek szerepe a szerkezetvizsgálatban. Előnyök, hátrányok, korlátok.</p> <p>2. Reakcióhálózatok és azok felhasználhatósága ipari folyamatok értelmezésére és optimalizálására.</p> <p>3. Katalizátorokon lejátszódó elemi folyamatok értelmezése, azok hatása reakciómechanizmusra. Katalizátorok felületi tulajdonságai és a katalitikus hatás.</p> <p>4. Adatbázisok létrehozása, adatok generálása elméleti módszerekkel, validálás és konzisztencia ellenőrzés</p> <p>5. Elméleti módszereken alapuló mechanizmusok pontossága, gyakorlati alkalmazhatóságuk előnyei és korlátai</p>	<b>mindkettő</b>	MAKDKF4 MAKDKF4L
5. Adatelemzés	Dr. Bánhidi Olivér címzetes egyetemi tanár	igen	<p>1. Valószínűségi változó, eloszlások, várható érték szórás, szignifikancia-szint, statisztikai hipotézis és becslés</p> <p>2. A várható érték és a szórások vizsgálatára szolgáló tesztek, a konfidencia-intervallum fogalma és alkalmazása</p> <p>3. A kiugró érték és vizsgálata, a szórás-elemzés (ANOVA) alapjai és alkalmazása</p> <p>4. Függetlenség és korreláció fogalma és vizsgálata.</p> <p>5. Korreláció és regresszió, többváltozós korreláció, főkomponens elemzés</p>	<b>ő</b>	MAKDKF5 MAKDKF5L