

2024/2025. TANÉVBEN ÉRVÉNYES TANTÁRGYI PROGRAM (II. évfolyamra iratkozó hallgatók részére)	
Tantárgy teljes neve: NANOTECHNOLÓGIA	
Képzés: egységes osztatlan képzés (gyógyszerész)	
Munkarend: nappali	
Tantárgy rövidített neve: Nanotechnológia	
Tantárgy angol neve: Nanotechnology	
Tantárgy német neve: Nanotechnologie	
Tantárgy besorolása: <u>kötelező</u> /szabadon választható/kritériumkövetelmény	
Tantárgy neptun kódja: GYKGYI078G1M	
A tantárgy oktatásáért felelős szervezeti egység: GYTK Gyógyszerészeti Intézet	
A tantárgyfelelős neve: Dr. Antal István Elérhetőség: - telefon: +36 1 217 0914 - e-mail: antal.istvan@semmelweis.hu	Beosztás, tudományos fokozat: egyetemi tanár Ph.D., habilitált doktor
A tantárgy oktatásában résztvevő(k) neve(i): Dr. Antal István Dr. Kovács Andrea Dr. Zelkó Romána Dr. Dobó-Nagy Csaba Dr. Jedlovszky-Hajdú Angéla Dr. Kállai-Szabó Nikolett Dr. Mike-Kaszás Nóra Dr. Budai Livia Dr. Niczinger Noémi Dr. Basa Bálint Dr. Borbás Bence Dr. Vilimi Zsófia Dr. Kohod Zsófia Dr. Demeter Adrienn Tóth Bence	Beosztás, tudományos fokozat: egyetemi tanár egyetemi tanársegéd, tanulmányi felelős egyetemi tanár egyetemi tanár egyetemi docens egyetemi docens egyetemi tanársegéd egyetemi adjunktus egyetemi tanársegéd rezidens rezidens rezidens rezidens rezidens tanszéki mérnök
A tantárgy heti óraszám: 2 óra elmélet 2 óra gyakorlat	A tantárgy kreditpontja: 4 kredit
A tantárgy szakmai tartalma elsajátításának célja és feladata a képzés céljának megvalósításában: <p>A „Nanotechnológia” tárgy oktatásának célja, hogy a hallgató megismerje a nanotechnológia alapjait, a nanorészecskék és nanoszerkezetek típusait, a fontos fizikai kémiai jellemzőket, fiziológiás toxikológiai vonatkozásokat. Cél továbbá, hogy az általános ismereteken kívül gyakorlati példákon keresztül is betekintést nyújtson a nanotechnológia alkalmazásának lehetőségeibe. Ezzel átfogó, komplex tudást és szemléletet biztosítva a hallgatóság számára.</p>	
A tantárgy rövid leírása: <p>A „Nanotechnológia” tárgy áttekintést nyújt a nanotechnológia sajátosságairól, a különböző nanorészecskék jelentőségéről, felhasználási és előállítási lehetőségeiről. A nanomedicinában alkalmazott gyógyszerhordozó rendszerek bemutatása mellett azok lehetséges toxikológiai vonatkozásai is tárgyalásra kerülnek.</p>	
Az adott félévi kurzusra vonatkozó adatok	

Tárgyfelvétel féléve	Kontakt elméleti óra	Kontakt gyakorlati óra	Kontakt demonstrációs gyakorlati óra (szeminárium)	Egyéni óra	Össz. óra	Meghirdetés gyakorisága	Konzultációk száma
4. félév	28	28	--	--	56	Őszi szemeszterben* Tavaszi szemeszterben* Mindkét szemeszterben* (* Megfelelő aláhúzendő)	--

A kurzus oktatásának időterve**

Elméleti órák tervezett tematikája (heti bontásban):

1. hét: Bevezetés a nanotechnológiába, története és jelentősége, Nanotechnológiai fogalmak, definíciók, osztályozási lehetőségek (nanorészecskék, nanoszerkezetek, nanoanyagok)
2. hét: Részecskeméret csökkentés I.: jelentősége, lehetőségei
3. hét: Részecskeméret csökkentés II. nanokristályok, nanoörlési módszerek
4. hét: Vezikuláris rendszerek: micellák, liposzómák
5. hét: Kvantumpöttyök, nanopartikulumok, nanoszerkezetek
6. hét: Nanokristályok, nanoamorf anyagok
7. hét: Nano-, és mikroemulziós rendszerek
8. hét: A nanotechnológia vizsgálómódszerei
9. hét: Nanoszálalható anyag-leadó rendszerek
10. hét: Bioaktív anyagok, ortopédiai implantátumok, csontpótlás és baktericid felületek alkalmazásának lehetőségei
11. hét: Nanokémia és orvosi biológiai alkalmazásai
12. hét: Nanoanyagok a fogászatban
13. hét: Nanotechnológia fiziológiás és toxikológiai vonatkozásai
14. hét: Nanomedicina: Nanotechnológia a gyógyszeres terápiában, célzott gyógyszer szállítás, orvosi képalkotás és diagnosztika

Tervezett gyakorlati órák és tematikája:

1. hét: Bevezetés a nanotechnológia laborgyakorlataiba, műszerek és módszerek megismerése
2. hét: Kvantum dotok előállítása
3. hét: Liposzómák előállítása és vizsgálata
4. hét: Eutektikum képződés gátlása és vizsgálata
5. hét: Konzultáció és pótgyakorlat
6. hét: Írásbeli beszámoló
7. hét: Nanorészecskék morfológiai jellemzése, kapcsolódó számítások, SEM/TEM képanalízis, részecskeméret és -eloszlás vizsgálata és értékelése; modellezés
8. hét: Nanoszuszpenzió előállítása és vizsgálata
9. hét: Nanoemulzió/mikroemulzió előállítása és vizsgálata
10. hét: Nano-, mikroszálak előállítása és vizsgálata
11. hét: Projektmunka, prezentációk: Nanorészecskék és nanomedicina témákban
12. hét: Projektmunka, prezentációk: Nanotechnológia különböző iparágakban témákban
13. hét: Írásbeli beszámoló
14. hét: Konzultáció, pótgyakorlat

Az adott tantárgy határterületi kérdéseit érintő egyéb tárgyak (kötelező és választható tantárgyak is). A tematikák lehetséges átfedései:

Fizikai kémia, Kolloidika, Gyógyszer technológia

Konzultációk rendje: A gyakorlati tematika szerint jelzett időpontokban, illetve egyéni hallgatói igény szerint, egyeztetett időpontban.

Kurzus követelményrendszere											
A kurzus felvételének előzetes követelménye(i): Kolloidika											
A foglalkozásokon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás igazolásának módja, pótlás lehetősége: SE Tanulmányi és Vizsgaszabályzatában előírtak szerint. Hiányozni a gyakorlatok legfeljebb 25%-ról (3 gyakorlat) lehet, pótlási lehetőséget a gyakorlati tematika szerinti időpontokban biztosítunk (14. hét), ezen felüli hiányzás esetén az intézetigazgató/tantárgyfelelős határozza meg az aláírás feltételeit és a pótlási lehetőség rendjét.											
Az érdemjegy kialakításának módja***, a félévközi részteljesítmény-értékelések (beszámoló, zárthelyi dolgozatok) formája, száma, témakörei és időpontjai, értékelésbe beszámításuk módja, pótlási és javítási lehetőségek (TVSZ. 25.-28.§-ban foglaltak szerint): A félévközi részteljesítmények értékelése: <ol style="list-style-type: none"> 1. Az előadások és gyakorlatok anyagából 2 írásbeli beszámoló (tervezett időpontja: 6. és 13. hét) teljesítése minden egyes írásbeli beszámoló minimum 50%-os teljesítése. Pótlási és javítási lehetőség a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat szerint. 2. A Moodle felületen történő 6 gyakorlathoz kapcsolódó feladatra kapott pontok alapján, amelyek két nagy blokkra vannak osztva, így a feladatok végső teljesítésének határideje blokkonként az írásbeli beszámolók hetén hétfő reggel 8:00 (tervezett időpontja: 6. és 13. héten, reggel 8:00). 3. A hallgatóknak csoportmunkában egy-egy előre meghatározott nanotechnológiai témát projekt munka keretein belül fel kell dolgozni és be kell mutatni. Ezek tervezett időpontja: órarendtől függően a 2. írásbeli beszámoló előtti utolsó 2 megtartott gyakorlat idejében. Az érdemjegy kialakítása a két írásbeli beszámolón elért pontok összegéből (max. 36-36 pont), a gyakorlatokhoz kapcsolódó Moodle-feladatokra kapott pontok (max. 12 pont) és a projekt munkára kapott pontok (max. 16 pont) összegéből százalékszámítás alapján. <table data-bbox="255 1205 909 1370"> <tbody> <tr> <td>90,00-100%</td><td>az érdemjegy jeles (5)</td></tr> <tr> <td>80,00-89,99%</td><td>az érdemjegy jó (4)</td></tr> <tr> <td>63,00-79,99%</td><td>az érdemjegy közepes (3)</td></tr> <tr> <td>50,00-62,99%</td><td>az érdemjegy elégséges (2)</td></tr> <tr> <td>0-49,99%</td><td>az érdemjegy elégtelen (1)</td></tr> </tbody> </table>		90,00-100%	az érdemjegy jeles (5)	80,00-89,99%	az érdemjegy jó (4)	63,00-79,99%	az érdemjegy közepes (3)	50,00-62,99%	az érdemjegy elégséges (2)	0-49,99%	az érdemjegy elégtelen (1)
90,00-100%	az érdemjegy jeles (5)										
80,00-89,99%	az érdemjegy jó (4)										
63,00-79,99%	az érdemjegy közepes (3)										
50,00-62,99%	az érdemjegy elégséges (2)										
0-49,99%	az érdemjegy elégtelen (1)										
A félév végi aláírás feltételei (TVSZ. 29.§-ban foglaltak szerint): Az SE Tanulmányi és Vizsgaszabályzata szerint, illetve a gyakorlatok teljesítése és minden egyes írásbeli beszámoló minimum 50%-os teljesítése.											
A hallgató félév során egyéni munkával megoldandó feladatainak száma és típusa, ezek leadási határideje: 6 db gyakorlatokhoz kapcsolódó Moodle-feladatok megoldása (tervezett határidők: 6. és 13. héten, reggel 8:00), projekt munka készítése és prezentálása (prezentációk Moodle-be feltöltésének tervezett határideje: minden csoport első prezentációs hetén hétfő reggel 8:00, tervezett prezentációs hetek: órarendtől függően a 2. írásbeli beszámoló előtti utolsó 2 megtartott gyakorlat idejében, írásbeli beszámolók (tervezett időpont: 6. és 13. hét).											
A félév végi számonkérés típusa: aláírás/ gyakorlati jegy /kollokvium/szigorlat/projektfeladat*											
<div style="text-align: right;">* Megfelelő aláhúzendó</div> Vizsgakövetelmények (tételsor, tesztvizsga témakörei, kötelezően elvárt paraméterek, ábrák, fogalmak, számítások listája, gyakorlati készségek, ill. a vizsgaként elismert projektfeladatok témakörei, teljesítésének és értékelésének kritériumai):											

<p>A félév végi számonkérés formája: írásbeli/szóbeli/<u>gyakorlati feladat teljesítése/projektfeladat teljesítése/kombinált vizsga (TVSZ. 30.§ szerint)*</u></p> <p>* Megfelelő aláhúzendó</p>
<p>A jegymegajánlás lehetősége és feltételei: -</p>
<p>A tananyag elsajátításához, a tanulmányi teljesítmény értékelések teljesítéséhez szükséges ismeretek megszerzéséhez felhasználható alapvető jegyzetek, tankönyvek, segédletek és szakirodalom listáját, ****<u>pontosan kijelölve, mely részük ismerete, melyik követelmény elsajátításához szükséges (pl. tételenkénti bontásban), valamint a felhasználható fontosabb technikai és egyéb segédeszközök, tanulmányi segédanyagok:</u></p> <p><u>Ajánlott irodalom:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ambrus R; Berkó Sz; Csóka I; Sipos P; Pallagi E; Jójátrné Laczkovich O; Szabóné Révész P: Gyógyszer-nanotechnológia, -, 2015 - Dévai Attila, Antal István: A gyógyszeres terápia biofarmácia alapjai, Medicina, 2009 <p>Az előadásokon bemutatott diák kivonatolt formában, amelyek tartalmazzák a legfontosabb elméleti ismereteket.</p> <p>A gyakorlatok elvégzéséhez, megismeréséhez kiadott segédanyagok.</p> <p>A projektmunka elkészítéséhez szükséges szakirodalom kereséshez szükséges irodalmazási segédlet.</p>
<p>Több féléves tantárgy esetén a párhuzamos felvétel lehetőségére, valamint az engedélyezés feltételeire vonatkozó oktatási-kutatási szervezeti egység álláspontja:</p> <p>igen*/nem*/<u>egyéni elbírálás alapján*</u> (* Megfelelő aláhúzendó)</p>
<p>A tantárgyleírást készítette: Dr. Kovács Andrea, Dr. Antal István</p>