

| 2024/2025. TANÉVBEN ÉRVÉNYES TANTÁRGYI PROGRAM | | | | | | | |
|--|----------------------|------------------------|--|--|-----------|--|--------------------|
| Tantárgy teljes neve: FITOKÉMIA | | | | | | | |
| Képzés: egységes osztatlan képzés (gyógyszerész) | | | | | | | |
| Munkarend: nappali | | | | | | | |
| Tantárgy rövidített neve: Fitokémia | | | | | | | |
| Tantárgy angol neve: Phytochemistry | | | | | | | |
| Tantárgy német neve: Phytochemie | | | | | | | |
| Tantárgy besorolása: kötelező/ <u>szabadon választható</u> /kritériumkövetelmény | | | | | | | |
| Tantárgy neptun kódja: GYSFMG299E1M | | | | | | | |
| A tantárgy oktatásáért felelős szervezeti egység: GYTK Farmakognóziái Intézet | | | | | | | |
| A tantárgyfelelős neve: Dr. Alberti Ágnes Elérhetőség: telefon: +3620/825-8389 e-mail: alberti.agnes@semmelweis.hu | | | | Beosztás, tudományos fokozat: egyetemi docens Ph.D. | | | |
| A tantárgy oktatásában résztvevő(k) neve(i): Dr. Fejős Ida Dr. Kursinszki László | | | | Beosztás, tudományos fokozat: Egyetemi adjunktus, PhD. egyetemi docens Ph.D. | | | |
| A tantárgy heti óraszám: 2 óra elmélet 0 óra gyakorlat | | | | A tantárgy kreditpontja: 2 kredit | | | |
| A tantárgy szakmai tartalma elsajátításának célja és feladata a képzés céljának megvalósításában: Természetes eredetű anyagok bioszintézise, biogenetikai összefüggések megismerése. Fitokémiai szkrín vizsgálatok. Új gyógyszerkönyvi drogok hatóanyagainak tanulmányozása (kémiai szerkezet, analitika). | | | | | | | |
| A tantárgy rövid leírása: Jól reprodukálható fitoanalitikai módszerek megismertetése gyógynövények, növényi extraktumok, illóolajok és különböző gyógyszerformájú készítményeik hatóanyagainak kvalitatív és kvantitatív értékelésén alapuló minősítésére. Természetes, növényi vegyületek izolációs és szerkezetazonosítási lehetőségeinek bemutatása, vegyületek hatás-szerkezet összefüggésének tanulmányozása. Növényi alapú, gyógyhatású készítmények tervezésére és kifejlesztésére irányuló fitotechnológiai eljárások elsajátítása. Gyógyszerkönyvi analitikai vizsgálatok megismerése, kritikai értékelése. | | | | | | | |
| 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 |
| 7. félévtől | 28 | -- | -- | -- | 28 | Őszi szemeszterben* Tavaszi szemeszter* Mindkét szemeszterben* (* Megfelelő aláhúzendő) | -- |

| A kurzus oktatásának időterve** |
|--|
| <p>Elméleti órák tematikája (heti bontásban):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. hét: Fitokémiai szűrővizsgálatok és kivitelezése. Extrakciós technikák alkalmazása a fitoanalitika területén. 2. hét: Kromatográfiás, spektroszkópiás metodikák alkalmazása a fitotechnológia és fitoanalitika területén. 3. hét: HPLC-MS mint módszer alkalmazása növényi metabolitok azonosítására és meghatározására. 4. hét: Alkaloidok bioszintézise. Tropánvázak alkaloidok kivonása, tisztítása és meghatározása HPLC-DAD és HPLC-MS módszerekkel. 5. hét: Piperidinvázak alkaloidokat tartalmazó drogok (Lobeliae herba, Piperis nigri- és P. longi fructus) fitokémiai vizsgálata HPLC-DAD és HPLC-MS módszerekkel. 6. hét: Izokinolin vázas alkaloidok analízise növényi drogokban gyógyszerkönyvi és irodalmi módszerekkel (spektrofotometria, HPLC-DAD és HPLC-MS). 7. hét: Indolvázas és pszeudoalkaloidok fitokémiai vizsgálata. Alkaloidok szelektív elválasztása és izolációja. 8. hét: Fahéjsav származékokat tartalmazó drogok vizsgálata spektrofotometriás, HPLC-DAD és HPLC-MS módszerekkel. 9. hét: Flavonoid tartalmú drogok fitokémiai vizsgálata (izoláció, kimutatás, kvantitatív mérés glikozid és aglikon formában, HPLC-DAD, LC-MS analízis). Különböző szerkezetű flavonoidok analitikája. 10. hét: Antocianin, procianidin és cserzőanyag tartalmú drogok fitokémiai vizsgálata (kimutatás, kvantitatív meghatározás, izoláció). 11. hét: Illóolaj tartalmú drogok és illóolajok vizsgálata. Illóolaj előállítás, összillóolaj tartalom meghatározás. Illóolaj komponensek VRK és GC módszerekkel történő kimutatása (HS-GC, SPME-GC, királis gázkromatográfia). 12. hét: Monoterpén (szekoiridoidok) és diterpén származék tartalmú drogok, valamint szeszkviterpén-lakton tartalmú drogok fitokémiai vizsgálata (szeszkviterpén laktonok típusai, kémiai tulajdonságaik, izolációs és azonosítási metodikák). 13. hét: Természetes eredetű vegyületek szerkezetfejtése NMR technikával. 14. hét: Növényi galenikumok és különböző gyógyszerformájú összetett növényi készítmények analitikájának speciális kérdései. |
| <p>Gyakorlati órák és tematikája: -</p> |
| <p>Az adott tantárgy határterületi kérdéseit érintő egyéb tárgyak (kötelező és választható tantárgyak is). A tematikák lehetséges átfedései: -</p> |
| <p>Konzultációk rendje: Igény szerint</p> |
| <p>Kurzus követelményrendszere</p> |
| <p>A kurzus felvételének előzetes követelménye(i): Gyógynövény- és drogismeret I.</p> |
| <p>A foglalkozásokon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás igazolásának módja, pótlás lehetősége: Hiányzás TVSZ szerint. Pótlás - konzultáció, szakirodalom.</p> |
| <p>Az érdemjegy kialakításának módja, a félévközi részteljesítmény-értékelések (beszámolók, zárthelyi dolgozatok) formája, száma, témakörei és időpontjai, értékelésbe beszámításuk módja, pótlási és javítási lehetőségek (TVSZ. 25.-28.§-ban foglaltak szerint): -</p> |
| <p>A félév végi aláírás feltételei (TVSZ. 29.§-ban foglaltak szerint): A hatályos TVSZ szerint.</p> |
| <p>A hallgató félév során egyéni munkával megoldandó feladatainak száma és típusa, ezek leadási határideje: -</p> |

* Megfelelő aláhúzendó

Vizsgakövetelmények (tételsor, tesztvizsga témakörei, kötelezően elvárt paraméterek, ábrák, fogalmak, számítások listája, gyakorlati készségek, ill. a vizsgaként elismert projektfeladatok témakörei, teljesítésének és értékelésének kritériumai):

Kollokviumi tételsor:

1. Növényi drogok szűrővizsgálata. A vizsgálatok célja, a növényanyag, a kivonószer, az alkalmazott módszer kiválasztásának szempontjai. Fitokémiai szűrővizsgálatok kivitelezése. **(1. hét előadása)**
2. Növényi drogok tartalmi anyagainak kivonása. Az extrakció elvi alapjai, szilárd-folyadék extrakciós eljárások, értékelésük előnyei és hátrányai szerint. **(1. hét)**
3. A HPLC készülék felépítése. Az eluálást meghatározó domináns folyamatok. A kromatográfiás csúcs, mint Gauss görbe. Kromatográfiás paraméterek (t_0 , t_R , V_0 , V_R , H, N). HPLC oszlop és állófázis. **(2. hét)**
4. Fordított fázisú HPLC. Retenciósfaktor és szelektivitás fogalma. A kromatográfiás csúcs szélesedését meghatározó tényezők (van Deemter egyenlet). HPLC mozgófázis összetétele, a szerves módosítók és a másodlagos egyensúlyok szerepe az elválasztás során. **(2. hét)**
5. A tömegspektrometriás vizsgálat elvi alapja; molekulaion, TIC, tömegspektrum. A készülék legfontosabb jellemzői, felépítése (CI, ESI; kvadrupól, TOF) és üzemmódja. Hármaskvadrupól készülék felépítése. **(3. hét)**
6. Alkaloidok csoportosítása. Tropán és ekgonin vázas alkaloidok (hioszciamin és kokain) bioszintézise. **(4. hét)**
7. Tropán vázas alkaloidok analízise (kivonás, tisztítás, HPLC-DAD, HPLC-MS/MS). **(4. hét)**
8. Piperidin vázas alkaloidok bioszintézise; vizsgálatuk növényi drogokban (kivonás, tisztítás, HPLC-DAD és HPLC-MS/MS). **(5. hét)**
9. Fenilalanin eredetű alkaloidok szerkezete, a retikulin bioszintetikus jelentősége. Benzil-tetrahidroizokinolin alkaloidok (aporfinok, bisz-benzil-tetrahidroizokinolinok, morfinánok) bioszintézisének főbb lépései. **(6. hét)**
10. A protoberberin - protopin - benzofenantridin bioszintézis út főbb lépései és az alkaloidok analízise (kivonás, SPE-tisztítás, HPLC-elválasztás és meghatározás, MS/MS fragmentáció). **(6. hét)**
11. Alkaloidok kivonása, tisztítása és meghatározása különböző módszerekkel (titrimetria, spektroszkópia, HPLC-DAD) a Magyar és az Európai Gyógyszerkönyv szerint. **(4. és 6. hét)**
12. Triptofán eredetű alkaloidok szerkezete, a sztriktozin bioszintézise, a monoterpenoid indol alkaloidok biogenetikus összefüggései. **(7. hét)**
13. Uncariae cortex (cat's claw) USP: tartalmi anyagai, biológiai hatása, felhasználása; összetételének vizsgálata az USP szerint. **(7. hét)**
14. Alkaloidok szelektív elválasztása, izolációja. **(7. hét)**
15. Fahéjsav származékok (hidrox-, dihidrox- és degradált-) bioszintézise, előfordulása. Kávészav származékok: meghatározásuk gyógyszerkönyvi drogokban; LC-MS azonosításuk. **(8. hét)**
16. Flavonoidok kémiai szerkezete, bioszintézise és analitikai vizsgálata (gyógyszerkönyvi módszerek: spektrofotometria, HPLC-DAD; LC-MS analízis). **(9. hét)**
17. Antocianinok kémiai szerkezete, bioszintézise, fizikai-kémiai tulajdonságai. Antocianinok kivonása, SPE tisztítása és meghatározása (spektrofotometria, LC-MS). **(10. hét)**
18. Terpenoidok bioszintézise. Mono- és szeszkviterpének típusai, csoportosításuk. Fenilpropán származékok. Illóolajok definíciója, előállításuk módja. **(11. hét)**
19. Illóolajok gázkromatográfiás vizsgálata. GC készülék kapcsolási sémája és működése. Komponensek azonosítása és meghatározása. Szilárdfázisú mikroextrakciós gőztéranalízis. **(11. hét)**
20. Monoterpén (szekoiridoidok) és diterpén származék tartalmú drogok, valamint szeszkviterpén-lakton tartalmú drogok fitokémiai vizsgálata (szeszkviterpén laktonok típusai, kémiai tulajdonságaik, izolációs és azonosítási metodikák). **(12. hét)**
21. Az NMR technika és felhasználása természetes vegyületek szerkezetfejtésében. **(13. hét)**
22. Növényi galenikumok és különböző gyógyszerformájú összetett növényi készítmények analitikájának speciális kérdései. **(14. hét)**

| |
|---|
| <p>A félév végi számonkérés formája: írásbeli/<u>szóbeli</u>/gyakorlati feladat teljesítése/projektfeladat teljesítése/kombinált vizsga (TVSZ. 30.§ szerint)*</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, pontosan kijelölve, mely részük ismerete, melyik követelmény elsajátításához szükséges (pl. tételenkénti bontásban), valamint a felhasználható fontosabb technikai és egyéb segédeszközök, tanulmányi segédanyagok:</p> <p>Az előadások diasora, tételenkénti bontásban lásd a „Vizsgakövetelmények” részt.</p> <p>További szakirodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Szőke, É., Kéry Á., Lemberkovics, É.: Gyógynövénytől a gyógyításig. Semmelweis Kiadó, Budapest, 2019. <ul style="list-style-type: none"> II. 3. Vizsgálómódszerek a farmakognóziában. pp.17-50 (1—5., 21.tétel) III. Növényi eredetű anyagok bioszintézise, biogenetikai összefüggések. pp 51- 160 (6., 8-10., 12., 15-18., 20. tétel) – Lemberkovics Éva: Gázkromatográfia alkalmazása, In: Gyógyszerek szervezetbeni sorsa és vizsgáló módszerei. (Eds.: Kalász H., Lengyel J.). Semmelweis Kiadó, Budapest 2006. pp175-198. ISBN 9789656097 (19. tétel). – Waksmundzka-Hajnos, M., Sherma, J.: High Performance Liquid Chromatography in Phytochemical Analysis, CRC Press, Boca Raton, 2010 <ul style="list-style-type: none"> Zgórka G. Plant products in nutrition and dietary supplements: quality control. 23-51 (22. tétel). Stecher G. et al. 11. LC-MS as a method of identification and quantification of plant metabolites. pp. 257-279. (5. tétel). Hyötyläinen T., Kivilompolo M. 19. Application of HPLC in the analysis of phenols, phenolic acids, and tannins. 477-506. (15. tétel) Koch A. et al. 23. HPLC of mono- and sesquiterpenes. 579-599. (20. tétel). Waksmundzka-Hajnos et al. 21. HPLC of flavonoids. pp. 535-555. (16. tétel). Kursinszki L. et al. 30. HPLC of isoquinoline alkaloids. pp. 769-797. (10., 11. tétel) Mroczek T. 31. HPLC of tropane alkaloids. pp. 803-818. (6., 7., 11. tétel). – Szőke Éva - Kéry Ágnes - Lemberkovics Éva: Farmakognózia. Növényi drogok farmakobotanikai és fitokémiai vizsgálata + CD Átdolgozott kiadás. Semmelweis Kiadó, Budapest. pp.1-385. 2009. – Dewick P.M.: Medicinal Natural Products. III.th Edition. 2009. ISBN 978-0-470-74168-9 – Wagner, H., Bladt, S.: Plant Drug Analyses. Springer, Heidelberg, 1997. – Linskens et al.: Modern Methods of Plant Analysis. Springer, Germany - Australia, 1997. – Bruneton J.: Pharmacognosy Phytochemistry Medicinal Plants. Lavoisier Publ. 2nd ed. Paris, 1999. ISBN 1-898298637 |
| <p>Több féléves tantárgy esetén a párhuzamos felvétel lehetőségére, valamint az engedélyezés feltételeire vonatkozó oktatási-kutatási szervezeti egység álláspontja:</p> <p>igen*/nem*/egyéni elbírálás alapján* (* Megfelelő aláhúzendó)</p> |
| <p>A tantárgyleírást készítette: Dr. Kursinszki László</p> |

**** A tantárgy tematikáját oly módon kell meghatározni, hogy az lehetővé tegye más intézményben a kreditismerési döntéshozatalt, tartalmazza a megszerzendő ismeretek, elsajátítandó alkalmazási (rész)kézségek, (rész)kompetenciák és attitűdök leírását, reflektálva a szak képzési és kimeneti követelményeire.**