**II. Rákóci Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Képzési szint** | alapképzés (bachelor / BSc) | **Tagozat** | nappali/levelező | **Tanév/félév** | І/1. |

**Tantárgyleírás**

|  |  |
| --- | --- |
| **A tantárgy címe** | Botanika (Növényanatómia és morfológia) |
| **Tanszék** | Biológia és Kémia Tanszék |
| **Képzési program** | 014 Középfokú oktatás (Biológia és az ember egészsége) |
| **A tantárgy típusa, kreditértéke, óraszáma (előadás/szeminárium/önálló munka)** | Típus (kötelező vagy választható): kötelezőKreditérték: 5 (150 óra)Előadás: 30 óra (nappali) / 6 óra (levelező)Gyakorlat: 20 óra (nappali) / 0 óra (levelező)Laboratóriumi munka: 0 óra (nappali) / 0 óra (levelező)Önálló munka: 100 óra (nappali) / 144 óra (levelező) |
| **Tárgyfelelős oktató(k) (név, tudományos fokozat, tudományos cím, e-mail cím)** | Dr. Kohut Erzsébet - (PhD), (docens, tanszékvezető - Biológia és Kémia Tanszék)kohut.erzsebet@kmf.org.uaTakács Gabriella – SSc (specialista), (laboráns, koordinátor, asszisztens - Biológia és Kémia Tanszék)takacs.gabriella@kmf.org.ua |
| **A tantárgy előkövetelményei** | **Tantárgy helye a programban:**A Botanika (Növényanatómia és morfológia) a biológia szak egy alapozó tárgya, mely a hallgatók középiskolai/általános biológiai/ ismereteire épül. A tárgy oktatása elősegíti olyan szaktárgyak megértését, mint a «Botanika (Növényrendszertan)», «Növényi biotechnológia alapjai», «Farmakognózia», «Növényélettan», «Citológia és hisztológia alapjai», «Növények filogenezise», «Növényökológia», «Gyógynövényismeret», stb. |
| **A tantárgy általános ismertetése, célja, várható eredményei, főbb témakörei** | **Аnnotáció**Botanika– a [biológiának](https://hu.wikipedia.org/wiki/Biol%C3%B3gia) [növényekkel](https://hu.wikipedia.org/wiki/N%C3%B6v%C3%A9nyek) foglalkozó ága. A tárgy két részből tevődik össze:*Botanika (Növényanatómia és morfológia)* *-* A növényanatómia a szövetek és sejtek belső struktúráját, míg a morfológia külső jellegzetességeiket, alakjukat tanulmányozza. A tantárgynak a növények alapvető sejttani, szövettani sajátságaival kell a hallgatókat megismertetni, míg a Botanika (Növényrendszertan) a növények sokféleségével, ökológiájával és a fajok csoportokba sorolásával foglalkozik (különböző rendszertani irányzatok), lehetőség szerint evolúciós rokonságuk alapján.*A Botanika (Növényanatómia és morfológia)* tárgy oktatása az alapképzés (bachelor/BSc) 014 Középfokú oktatás (Biológia és az ember egészsége) képzési programban résztvevő biológus hallgatók számára történik, az I. évfolyam 1. szemeszterében.**Cél**Bevezetés a növénytanba; tudományterület bemutatása; ismerkedés a kutatási módszerekkel; a botanika történetének megismertetése; tudományágak tanulmányozása; növények testfelépítésének vizsgálata sejt- és szöveti szinten; a növények vegetatív és generatív szerveinek megismertetése, a vegetatív, az ivartalan és az ivaros szaporodás fogalmak ismerete, az életfázis-váltakozás/nemzedékváltakozás sajátosságai a magasabb rendű növények körében.**Feladat**Kialakítani a botanikai ismeretek alkalmazásának elméleti alapjait és módszertani sajátosságait, az élő szervezetek és környezetük kölcsönhatásának megismerésében. Általános képet adni a korszerű botanikáról, a növényi szervezet felépítéséről, működéséről, szaporodásáról, a természetben betöltött szerepéről, ökológiájáról. Megismertetni az élettudományi kutatómunka botanikai alapjait. Megtanítani a hallgatókat a szervezettanban alkalmazott módszerek (leírás, megfigyelés, növénygyűjtemény stb. készítés) alkalmazására. **Várható eredmények**A "Botanika" tantárgy elsajátítása során a hallgatóknak**Tudnia kell:*** a botanika tárgyát, célját és módszereit;
* a botanikai alapfogalmakat és kifejezéseket;
* a növényi sejt felépítését, a szövetek jellemzőit és azok csoportosítását;
* a magasabbrendű növények vegetatív és generatív szerveinek anatómiai és morfológiai felépítését, módosulásait;
* a megporzási módokat, típusokat és a kettős megtermékenyítés folyamatát, jelentőségét, a terjedési módokat;
* a vegetatív, az ivartalan és az ivaros szaporodáshoz kapcsolódó fogalmakat;
* a növényi életmeneteket, nemzedékváltakozásokat;

**Képesnek kell lennie:*** önállóan dolgozni mikroszkóppal és megvizsgálni a mikropreparátumokat; (mikroszkopizálási készség fejlesztése)
* ideiglenes preparátumkészítési alaptechnikák véghezvitelére;
* elemezni a növényi szervek elsődleges és másodlagos szerkezetét, összefüggések megállapítására a szervmódosulások kialakulása és a környezeti tényezők, az élőhelyhez és életmódhoz való alkalmazkodás szempontjából;
* használni az alapvető morfológiai terminológiát;
* a hallgatónak képesnek kell lennie új biológiai ismeretek megszerzésére, a növényi test felépítésének vizsgálatára és életműködésének megismerésére. Az erre alkalmas alapvető módszerek elsajátítására.

**A tantárgy felépítése**A program felépítése lehetőséget nyújt betekintést nyerni a növények sejttani, szövettani felépítésének sajátosságaiba. A növények külső morfológiai bélyegeivel, valamint a vegetatív és generatív szervek anatómiájával, szaporodási módokkal ismertet meg. Az előadásokhoz kapcsolódó mikroszkópos gyakorlatok a növények szerveinek preparálási technikáiban és a mikroszkopikus vizsgálatok módszereibe nyújtanak jártasságot. Az ismeretanyag elsajátítása megalapozza a későbbi rendszertani tanulmányokat.TARTALMI MODUL 1A NÖVÉNYI SEJT- ÉS SZÖVETТémák1. Bevezetés a botanikába.

2-3. A növényi sejt felépítése.4. Növényszövettan. (Hisztológia). Osztódó szövetek.5. Állandósult szövetrendszerek. Alapszövetrendszer.6. Bőrszövetrendszer.7. Szállítószövetrendszer. A szállítónyalábok típusai.8. Összefoglalás.9. ZHTARTALMI MODUL 2VEGETATÍV MORFOLÓGIA Тémák1. A gyökér (radix) morfológiája és anatómiája. A gyökérrendszer.Módosult gyökerek.2. A hajtás (cormus). A hajtásrendszer. A rügy (gemma). Szár. A lágyszár anatómia felépítése.3. . Elágazás típusok. Szártípusok. A lágyszár típusai. 4. A fás szár. A szár másodlagos vastagodása. Módosult hajtások.5. Összefoglalás. 6. ZHTARTALMI MODUL 3SZAPORODÁSТémák1-2. A levél morfológiája. A levél szövettani felépítése. A levél típusai. Levélmódosulások.3. A növények szaporodása Ivaros szaporodás (gamogámia).4. Ivartalan szaporodás. Az apomixis. Agamogámia. Agamospermia.Vegetatív szaporodás típusai.5. Összefoglalás. 6. ZHTARTALMI MODUL 4GENERATÍV MORFOLÓGIAТémák1-2. A virág filogenezisének elméletei. A virág felépítése (virágtengely, takarólevelek és ivarlevelek tájai). A megporzás és megtermékenyítés.3-4. A virágzat. A virág szimmetriaviszonyai. A virágképlet. A virágdiagram. A zárvatermők életmenete.5. A mag. A mag felépítése. A magvak és termések terjedése.6. A termés. Terméstípusok.7. Összefoglalás. 8. ZH**Gyakorlati foglalkozások témái:**A fénymikroszkóp felépítése és használata. Plasztiszok. Zárványok. Citoplazmaáramlás. A bőrszövet (epidermis). Sztóma-komplexek és növényi szőrök (trichomák) vizsgálata.Szilárdító alapszövet. Szállítószövet. Kollaterális (nyílt és zárt) és bikollaterális nyaláb vizsgálata.A gyökér (radix) anatómiai felépítése. Gyökérmódosulások.A lágyszár anatómiai felépítése.A fásszár szövettani felépítése. Szár-, hajtásmódosulások. A szár másodlagos vastagodásának típusai.A levél anatómiai felépítés. Levélmódosúlások. A virág morfológiai felépítése. A virágdiagram. Virágzatok. Termések típusai. A termések és magvak terjedése. A magvak felépítése és csírázása.A tantárgyi ismeretek elsajátítása és alkalmazása révén meghatározott jártasságok és készségek fejlődnek.**Általános kompetenciák****ЗК-3. kulturális –** alkalmazni a botanika oktatásának folyamatában azon oktatási módszereket, melyek az egyéni, nemzeti és általános emberi/egyetemes értékekre irányulnak.**ЗК-6. információs** – információs és kommunikációs technológiák használatának készsége**ЗК-7. ellenőrző** – képesség és készség a tények megbízhatóságának ellenőrzésére, kritikai gondolkodás használata, a tanulói teljesítmény objektív ellenőrzése és értékelése.**Szaktárgyi kompetenciák****ФК-1. pedagógiai** – tanítási tevékenység végzése: szervezési folyamat megvalósítása innovatív technológiák segítségével.**ФК-4. tudományos-kutató** –modern berendezések és műszerek működtetése a tudományos kutatómunka terepi és laboratóriumi elvégzésére.**ФК-5. információs** – kutatási módszerek ismerete, természettudományi (biológiai) forrásokkal való munka, annak érdekében, hogy elemezni tudja és összehasonlíthassa a természeti jelenségek és folyamatok dinamikáját/változásait a fejlődés különböző fázisaiban.**ФК-8.** **biológiai** – az élőlények szerveződési szintjeinek és a biológiai jelenségek és folyamatok kutatására való képesség.**ФК-9. biológiai –** az élő szervezetek felépítésének, funkcióinak, életfolyamatainak elemzésének képessége. |
| **A tantárgy teljesítésének és értékelésének feltételei** | *Óralátogatás szabályai:**Az előadások 50 %-án kötelező a részvétel. A nyomós indokkal (pl. betegség) elmulasztott elméleti óra anyagának önállóan történő pótlása a zárthelyi modulzáró dolgozat során ellenőrizhető.* *A gyakorlatokon a megjelenés kötelező! A hiányzást (októl függetlenül) a gyakorlatvezető tanárnál igazolni, a gyakorlat anyagát a gyakorlati jegyzőkönyvben pótolni kell.**Az ismeretek ellenőrzésének formája:**A szakmai képzésen elsajátított modulokból a képzési idő alatt a hallgató ellenőrzésen és értékelésen esik át.*1. *A tanulók munkájának folyamatos megfigyelése (szóbeli ellenőrzés): beszélgetés, szóbeli felelet (egyéni vagy csoportos)*
2. *Írásbeli ellenőrzés: zárthelyi modulzáró dolgozat/ZH. (teszt formájában, minden tartalmi modul után) A tantárgyi program 4 modulzárót irányoz elő.*
3. *Félév végi felmérés, lezáró minősítő – vizsga*

*A vizsgához bocsátás feltételei:** *a gyakorlati jegyzőkönyv leadása, a gyakorlatok anyagainak ismerete; (10 %)*
* *a 4 modulból megírt zárthelyi dolgozatok jegyei; (20%)*
* *növényismereti anyag (latin fajnevek) ismerete*
* *morfológiai (szervtani) gyűjtemény/herbárium készítése; (20%)*

*Félév során a meghatározott feladatok teljesítésével összegyűjthető az összpontérték 50%-a, míg 50% a szóbeli vizsgán érhető el.**A félév során szerzett pontok összegződnek, ezt egészíti ki a szóbeli vizsga eredménye, melyek 100 pontos osztályozási skálán értékelendők.**Felkészülést segítő kérdések vizsgához:*1. *A növényi sejtet alkotó vegyületek (lipidek, szénhidrátok, fehérjék, hormonok, nukleinsavak, stb.).*
2. *A növényi sejt felépítése. Sejtalkotók (ER, Golgi készülék, riboszómák, mikrotestek, lizoszómák, mitokondriumok, plasztiszok, sejtmag, vakuólum).*
3. *A növényi szövetek felosztása.*
4. *Merisztémák/osztódó szövetek, azok csoportosítása (embrionális, primér, szekunder, merisztéma, szár- és gyökér csúcsmerisztémái, oldalmerisztémák, interkaláris merisztémák).*
5. *Állandósult szövetek I. Bőrszövet (elsődleges bőrszövet/epidermis, másodlagos bőrszövet /periderma, harmadlagos bőrszövet /ritidóma) A rizodermis/epibléma.*
6. *Növényi szőrök (trichómák). Gázcserenyílások (sztómák) feladata, elhelyezkedése, típusai (anomocitikus, anizocitikus, paracitikus, stb.).*
7. *Hidatódák, nektáriumok, olajtartó sejtek, tejedények.*
8. *Állandósult szövetek II. Az alapszövet/parenchima, típusai (valódi, asszimiláló, raktározó, víztartó, levegőtartó/aerenchima, kiválasztó, szilárdító (kollenchima, szklerenchima, szklereida szklerenchima rostok).*
9. *Állandósult szövetek III. Szállító-szövetrendszer. A xilém/farész és elemei (trachea, tracheida, farost, faparenchima). A floém/háncsrész és elemei (rostacső, rostasejt, háncsrost, háncsparenchima, kísérősejt).*
10. *A szállítónyalábok (koncentrikus – hadrocentrikus/amfikribrális, leptocentrikus/amfivazális és kollaterális – nyílt, zárt, bikollaterális)*
11. *A gyökér funkciója és típusai. Allorhizás és homorhizás gyökerek.*
12. *A járulékos gyökerek. Gyökérmódosulások.*
13. *A gyökér működés szerinti szintjei.*
14. *A gyökér elsődleges szerkezete. Rhizodermisz, elsődleges kéreg, exodermisz, endodermisz, központi henger.*
15. *A gyökér másodlagos vastagodása. Oldalgyökérképzés.*
16. *A rügy.*
17. *A lágy szár típusai (tőszár, tőkocsány, nádszár, szalmaszár, palkaszár, dudvaszár).*
18. *A fásszár típusai (fatörzs, pálmatörzs, bokor, cserje, félcserje).*
19. *Hajtásmódosulások (föld feletti, földbeni).*
20. *A szár elsődleges szöveti felépítése.*
21. *A szár másodlagos vastagodása (Tilia/hárs-típus, Ricinus-típus, Aristolochia/lián-típus, Helianthus/napraforgó-típus)*
22. *A fás szár szerkezete (évgyűrűk, héjkéreg, bélsugarak, geszt és szíjács, kemény- és puhafák, homoxyl és heteroxyl fatest, szórt likacsú és gyűrűs likacsú fa, lenticellák,).*
23. *A levél típusai (sziklevél, allevél, lomblevél, fellevél).*
24. *A levél anatómiai felépítése. Levélmódosulások. Levélállás. Levélerezet. Heterofilia.*
25. *A levél szövettani felépítése.*
26. *Az ivaros és az ivartalan szaporodás.*
27. *A vegetatív szaporodás természetes és mesterséges formái.*
28. *Megtermékenyülés nélküli embrióképződés (apomixis)*
29. *A virág fіlogenezisének elméletei.*
30. *A kifejlett virág részei. A virág szimmetriaviszonyai. A virágképlet és virágdiagram.*
31. *A virágtengely. virágkocsány a virágvacok.*
32. *A virágtakarótáj a csésze a csészelevelek szöveti szerkezete.*
33. *A párta, a sziromlevelek szöveti szerkezete, a lepel (perigonium) szöveti szerkezete.*
34. *A porzótáj, а porzók szöveti felépítése.*
35. *A termőtáj a magház állása.*
36. *Virágzatok, infloreszcencia (inflorescentia).*
37. *Egyszerű virágzatok.*
38. *Összetett virágzatok.*
39. *A megporzás. A megporzás módjai.*
40. *Szélporozta, anemofil (anemophil) növények. Állatporozta, zoofil (zoophyl) növények.*
41. *Vízporozta hidrofil (hydrophil) növények.*
42. *A megtermékenyülés.*
43. *Száraz termések.*
44. *Húsos termések.*
45. *A termés szöveti felépítése.*
46. *Az embrió fejlődése.*
47. *A magkezdemény maggá alakulása.*
48. *A mag (semen).*
49. *A mag táplálószövetének képződése. A maghéj.*
50. *A magkezdemény szerveződése az embriózsák-típusok.*
51. *A magkezdemény helyzete, placentáció.*
52. *A magvak és a termések terjedése.*

*\*Minden vizsgatétel 2 kérdést tartalmaz**A félév során elért összes pontszámot összegezzük, a vizsga eredményével kiegészítjük és egy osztályozási skálán értékeljük:**Osztályozási skála: nemzeti és ECTS*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Tanulmányi összpontszám* | *Osztályzat ECTS* | *Osztályzat a nemzeti skála szerint* |
| *vizsga esetén* | *beszámoló esetén* |
| *90 – 100* | *А* | *jeles* | *megfelelt* |
| *82-89* | *В* | *jó* |
| *75-81* | *С* |
| *64-74* | *D* | *elégséges* |
| *60-63* | *Е*  |
| *35-59* | *FX* | *elégtelen a pótvizsga lehetőségével* | *nem felelt meg, a pótbeszámoló lehetőségével* |
| *1-34* | *F* | *elégtelen, a tárgy újrafelvételének kötelezettségével* | *nem felelt meg, a tárgy újrafelvételének kötelezettségével* |

*Osztályzat «jeles»: A tantervi követelményeknek kifogástalanul eleget tesz. Ismeretei biztosak. Képes a tanultak pontos megfogalmazására, az összefüggések meglátására. Alkotó módon tudja a megszerzett ismeretanyagot hasznosítani.**Osztályzat «jó»: A tantervi követelményeket megbízhatóan teljesíti. Ismeretanyaga jó, alkalmazásában kissé bizonytalan. Kevés segítséget igényel az összefüggések meglátásában, ismereteit önállóan is képes alkalmazni. Az apróbb hibákat képes önállóan is felismerni, kijavítani.**Osztályzat «elégséges»: A tantervi követelményekből a tovább haladáshoz csak a szükséges, minimális ismeretekkel (alapvető szinten), jártassággal rendelkezik. Ismeretanyaga alkalmazása során többször igényel segítséget. Összefüggések meglátására csak segítséggel képes.**Osztályzat «elégtelen»: A hallgató a tananyag csak bizonyos részeit érti, önállóan egyszerű összefüggéseket sem tud felismerni. Ismeretanyaga csekély. A követelményeknek eleget tenni oktatói útmutatás segítségével sem képes. A tantervi követelményeknek (minimumot sem) nem tud eleget tenni.**Pótlási lehetőség:**A hallgató két pótlási lehetőségre jogosult. A sikertelen (elégtelen, 2-es érdemjegyű) vizsga a félévszerkezetben meghatározott utóvizsga-napokon javítható. Az utóvizsgát a vizsgával azonos feltételek között kell letenni.**Utóvizsga egy tárgyból legfeljebb két ízben tehető. Az utóbbin való részvételre a tanszékvezető (tanszékvezető-helyettes) írásos engedélye jogosítja fel a hallgatót, és ezt a tanszékvezető által kinevezett minimum három főből álló bizottság előtt kell letenni. Ha ez a vizsga is sikertelen, a hallgató féléve érvénytelen.* |
| **A tantárggyal kapcsolatos egyéb tudnivalók, követelmények** | Minden foglalkozás (elméleti, gyakorlati) speciálisan erre a célra kialakított botanikai szaktanteremben zajlik. A szaktanterem korszerű berendezéssel rendelkezik.**Technikai eszközök:** multimédiás vetítő, diavetítő, írásvetítő, interaktív tábla, tanári számítógép/laptop/ (billentyűzet, egér, hangszóró ), szabad wi-fi elérhetőség.**Felszerelés, szemléltető eszközök:** megfelelő mennyiségben állnak rendelkezésrevideók, CD-k és DVD-k mulázsok, modellek táblázatok, mikroszkópok, kamerák, nagyítók, mikropreparátumok, preparáló készlet (tartalma: csipesz szike, tárgy- és fedőlemez, cseppentő, olló, penge, preparálótű, stb.), herbárium, plakátok, élő sarok.**Módszertani ellátottság:** az előadások anyaga prezentáció formájában, atlaszok és növényhatározók, módszertani segédlet a gyakorlatokhoz. |
| **A tantárgy alapvető irodalma és digitális segédanyagok**  | **Ajánlott szakirodalom**Грігора І.М. Шабарова С.І. Алейніков І.М. Ботаніка. Фітосоціоцентр 2006 486Александров В.Г. Анатомия растений. – М.: Высш. шк., 1966. – 431 с.Брайон О.В., Чикаленко В.Г. Анатомія рослин. – К.: Вища школа, 1992. – 271 с.Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И. Ботаника. Анатомия и морфология растений. – М.: Просвещение, 1978. – 480 с.Волгін С.О., Прокопів А.І. Морфологія і анатомія вищих рослин. Частина 1. Клітина рослин. Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 110 с.Григора І.М., Верхогляд І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М., Якубенко Б.Є. Морфологія рослин. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 143Красільнікова Л.О., Садовниченко Ю.О. Анатомія рослин. – Харків: Колорит, 2004. – 237с.Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А., Мейер К.И. и др. Ботаника: в 2 т. – М.: Просвещение, 1966. – Т. 1 – 423 с.Проценко Д.П., Брайон О.В. Анатомія рослин. – К.: Вища школа, 1981. – 277 с.Раздорский В.Ф. Анатомия растений. – М.: Сов. наука, 1949. – 524 с.Эзау К. Анатомия семенных растений. – в 2 т. – М.: Мир, 1980. – 558 с.Грігора І.М. Шабарова С.І. Алейніков І.М. Ботаніка. Фітосоціоцентр 2006 486Александров В.Г. Анатомия растений. – М.: Высш. шк., 1966. – 431 сВойтюк Ю.О. та ін. Морфологія, анатомія та основи цитоембріології рослин.- К.: Фітосоціоцентр, 1998.Стеблянко Н.І. та ін. Ботаніка. Анотомія і морфологія рослин.- К.: Вища школа, 1995.-384с.Курсанов Л.И. й др. Ботаника. Т. І- 1966.Васильєв А.Е. й др. Ботаника.- М., 1978.Проценко Д., Брайон О. Анатомія рослин.- К., 1981.Заау Ж. Ажатомия растений.- М., 1980.Потульницький П. Ботаніка.- К., 1971.Жизнь растений. т. 1.-М., 1974.Петрус Ю.Ю., Мезев-Крічфалушій Г.М. Анатомів рослин (навчально-методичний посібник). Ужгород, 1995.- 90 с.Gracza Péter, Növényszervezettan, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004Sárkány Sándor, Haraszty Árpád Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003Uránia Növényvilág Magasabbrendű növények I. Gondolat Kiadó. Budapest 1980.Uránia Növényvilág Magasabbrendű növények I. Gondolat Kiadó. Budapest 1980.**Kiegészítő olvasmányok**Folyóirat «Український ботанічний журнал»**Internetes, elektronikus források**A II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola könyvtára;A Biológia és Kémia tanszék könyvtára. |