**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): kötelező  Kreditérték: 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.ua](mailto:kohut.erzsebet@kmf.org.ua)  Takács Gabriella – SSc (specialista), (laboráns, koordinátor, asszisztens - Biológia és Kémia Tanszék)  [takacs.gabriella@kmf.org.ua](mailto: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 1  A NÖVÉNYI SEJT- ÉS SZÖVET  Тémák   1. 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. ZH  TARTALMI MODUL 2  VEGETATÍV MORFOLÓGIA  Тémák  1. 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. ZH  TARTALMI MODUL 3  SZAPORODÁS  Тémák  1-2. 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. ZH  TARTALMI MODUL 4  GENERATÍV MORFOLÓGIA  Тémák  1-2. 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 486  Александров 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. – 143  Красільнікова 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 486  Александров В.Г. Анатомия растений. – М.: Высш. шк., 1966. – 431 с  Войтюк 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, 2004  Sárkány Sándor, Haraszty Árpád Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003  Uránia 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. |