**3.27.**

**SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV**

**az**

**55 524 01**

**DROG- ÉS TOXIKOLÓGIAI TECHNIKUS**

**SZAKKÉPESÍTÉS-RÁÉPÜLÉSHEZ**

**I. A szakképzés jogi háttere**

A szakképzési tantervi ajánlás

– a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. Törvény

* a szakképzésről szóló módosított 2011. évi CLXXXVII. Törvény

valamint

– az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII.6.) Korm. rendelet,

* az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012 (VIII.9.) Korm. rendelet, és
* az 55 524 01 Drog- és toxikológiai technikus szakképesítés-ráépülés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

**II. A szakképesítés-ráépülés alapadatai**

A szakképesítés-ráépülés azonosító száma: 55 524 01

A szakképesítés-ráépülés megnevezése: Drog- és toxikológiai technikus

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 1

Iskolarendszeren kívüli szakképzésben az óraszám: 480-720

Elméleti képzési idő aránya: 50%

Gyakorlati képzési idő aránya: 50%

**III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

A képzés megkezdésének feltételei:

Iskolai előképzettség: érettségi végzettség

Bemeneti kompetenciák: *–*

Szakmai előképzettség: 54 524 01 Laboratóriumi technikus

 vagy 54 524 02 Vegyipari technikus

Előírt gyakorlat: –

Egészségügyi alkalmassági követelmények: -

Pályaalkalmassági követelmények: *–*

**IV. A szakképzés szervezésének feltételei**

**Személyi feltételek**

A szakmai elméleti és gyakorlati képzésben a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi törvény és a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. Törvény előírásainak megfelelő végzettséggel rendelkező pedagógus és egyéb szakember vehet részt.

**Tárgyi feltételek**

A szakmai képzés lebonyolításához szükséges eszközök és felszerelések felsorolását a szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye (szvk) tartalmazza, melynek további részletei az alábbiak: nincs

*Ajánlás a szakmai képzés lebonyolításához szükséges további eszközökre és felszerelésekre: nincs*

**V. A szakképesítés-ráépülés óraterve – nappali rendszerű oktatásra**

A szakgimnáziumi képzés összes szakmai óraszáma 1 évfolyamos képzés esetén: 1085 óra (31 hét x 35 óra)

A szakgimnáziumi képzés összes szakmai óraszáma szabadsáv nélkül 1 évfolyamos képzés esetén: 976 óra (31 hét X 31,5 óra)

1. számú táblázat

**A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszáma**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Szakmai követelmény-modulok | Tantárgyak | Elméleti heti óraszám | Gyakorlati heti óraszám |
| 11305-12Gyógynövény- és drogismeret alkalmazása | Drogismeret |  5 | -  |
| Növény-szervezettan és rendszertan | 4  |  - |
| 11306-12Toxikológiai ismeretek alkalmazása | Toxikológia | 4 |  - |
| Emberélettan  | 2,5 | -  |
| 11307-12Drogismereti és toxikológiai laboratóriumi feladatok | Drogismereti laboratóriumi gyakorlatok | -  | 9  |
| Toxikológiai műszeres mérések | -  |  3 |
| Morfológiai és rendszerezési gyakorlatok | - | 2 |
| Makroszkópikus drogazonosítási vizsgálatok | - | 2 |
| Összes óra | 15,5  | 16  |
| Összes óra | 31,5 |

2. számú táblázat

**A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszáma**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Szakmai követelménymodul** | **Tantárgyak/**témakörök | **Elméleti órák száma** | **Gyakorlati órák száma** |
| **11305-12****Gyógynövény- és drogismeret alkalmazása** | **Drogismeret** | **155** |  |
| Bevezetés a farmakognóziába | *14* |  |
| Primer anyagcseretermékeket tartalmazó drogok és gyógynövények | *20* |  |
| Szekunder anyagcseretermékeket tartalmazó drogok és gyógynövények I. Terpenoidok | *31* |  |
| II. Azotoid hatóanyagok és a drogok | *30* |  |
| III. Aromás szerkezetű hatóanyagok és a drogok | *30* |  |
| Pszichoaktív szerek, doppingszerek | *10* |  |
| Új szempontú rendszerezés | *20* |  |
| **Növényszervezettan és rendszertan** | **124** |  |
| Növényi szervek | *18* |  |
| Növényi szövetek | *12* |  |
| A növényi sejt | *10* |  |
| Harasztok, Nyitvatermők | *8* |  |
| Zárvatermők, kétszikűek I. | *28* |  |
| Zárvatermők, kétszikűek II. | *28* |  |
| Zárvatermők, egyszikűek | *20* |  |
| **11306-12****Toxikológiai ismeretek alkalmazása** | **Toxikológia** | **124** |  |
| Biokémia | *21* |  |
| Toxikológiai alapfogalmak. Méreg, mérgezés | *18* |  |
| A toxikológia vizsgálati módszerei és a mérgek útja a szervezetben | *18* |  |
| A fontosabb mérgező anyagok részletes toxikológiája | *31* |  |
| Egyéb mérgező hatások toxikológiája | *36* | *-* |
| **Emberélettan** | **77** |  |
| Kültakaró, mozgás | *8* |  |
| Táplálkozás, légzés,  | *9* |  |
| Vér, keringés, immunrendszer, kiválasztás | *21* |  |
| Szaporodás, egyedfejlődés | *8* |  |
| Szabályozás | *31* |  |
| **11307-12****Drogismereti és toxikológiai laboratóriumi feladatok** | **Drogismereti laboratóriumi gyakorlatok** |  | **279** |
| Bevezetés a mikroszkóp használatába, mikroszkópi minták készítése |  | *9* |
| Növényi sejt életjelenségeinek vizsgálata |  | *17* |
| Növényi sejtalkotók vizsgálata |  | *51* |
| Növényi drogok vizsgálata |  | *9* |
| Szénhidrátok vizsgálata |  | *17* |
| Növényi savakat és származékaikat tartalmazó drogok vizsgálata |  | *18* |
| Alkaloid tartalmú drogok vizsgálata |  | *27* |
| Zsíros olajok vizsgálata |  | *9* |
| Illóolajok vizsgálata |  | *41* |
| Cserzőanyagok kimutatása |  | *9* |
| Glikozidok kimutatása |  | *9* |
| Kumarinok, flavonoidok kimutatása |  | *9* |
| Szaponinok kimutatása |  | *9* |
| Gombák hatóanyagainak vizsgálata |  | *9* |
| Szakmai vizsgára való felkészítés |  | *36* |
| **Toxikológiai műszeres mérések** |  | **93** |
| Optikai mérések |  | *23* |
| Spektrofotometriás mérések |  | *23* |
| Elektrokémiai mérések |  | *23* |
| Kromatográfiás eljárások |  | *24* |
| **Morfológiai és rendszerezési gyakorlatok** |  | **62** |
| Morfológiai gyakorlatok |  | *31* |
| Rendszerezési gyakorlatok |  | *31* |
| **Makroszkópikus drogazonosítási vizsgálatok** |  | **62** |
| Érzékszervi vizsgálatok |  | *8* |
| Drogok azonosítása I. |  | *8* |
| Drogok azonosítás II. |  | *46* |
|   | **Összesen:** | **480** | **496** |
| Összes órák száma:  | 976 |
| Elméleti/gyakorlati óraszámok %-os aránya: | 49,2% | 50,8% |

A szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8. § (5) bekezdésének megfelelően a táblázatban a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám 100%-a felosztásra került.

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie.

A tantárgyakra meghatározott időkeret kötelező érvényű, *a témakörökre kialakított óraszám pedig ajánlás.*

**A**

**11305-12 azonosító számú**

**Gyógynövény- és drogismeret alkalmazása**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 11305-12 azonosító számú, Gyógynövény- és drogismeret alkalmazása megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tantárgyak | Drogismeret | Növényszervezettan és rendszertan |
| Témakörök | Bevezetés a famakognóziába | Primer anyagcseretermékeket tartalmazó drogok és gyógynövények | Szekunder anyagcseretermékeket tartalmazó drogok és gyógynövények I. Terpenoidok | II. Azotoid hatóanyagok és a drogok | III. Aromás szerkezetű hatóanyagok és a drogok | Pszichoaktív szerek, doppingszerek | Új szempontú rendszerezés |  | Növényi szervek | Növényi szövetek | A növényi sejt | Harasztok, nyitvatermők | Zárvatermők, kétszikűek I. | Zárvatermők, kétszikűek II. | Zárvatermők, egyszikűek |
| FELADATOK |
| Alkalmazza és felhasználja gyógynövényekkel és drogokkal kapcsolatos ismereteit | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| Alkalmazza a gyógynövényekre, drogokra vonatkozó szabványokkal és jogszabályokkal kapcsolatos ismereteit | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Alkalmazza a munkaterületére vonatkozó minőségbiztosítási rendszerekkel kapcsolatos ismereteit | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SZAKMAI ISMERETEK |
| Gyógynövények, drogok elnevezése, jellemzése, kémiai összetétele, gyógyászati felhasználása |  | x | x | x | x |  | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| Növényrendszertan |  | x | x | x | x |  | x |  | x |  |  | x | x | x | x |
| Gyógynövényekkel, drogokkal kapcsolatos szabványok és jogszabályok | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A vonatkozó minőségbiztosítási rendszerek | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |
| Olvasott szakmai szöveg megértése | x | x | x | x | x | x |  |  | x | x | x | x | x | x | x |
| Szakmai nyelvű hallott szöveg megértése | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| Szakmai nyelvű beszédkészség | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |
| Megbízhatóság |  | x | x | x | x |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x |
| Precizitás | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |
| Kapcsolatfenntartó készség | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK |
| Következtetési képesség | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |

1. **Drogismeret**  **155 óra**
	1. **A tantárgy tanításának célja:**

Ismerjék meg a jelöltek a farmakognózia alapfogalmait, részterületeit. Jussanak elegendő információhoz a hazai és a külföldi tájakon élő gyógynövények biztonságos megismeréséhez. Ismerjék a gyűjtés és feldolgozás alapvető szabályait. Tudják jellemezni a gyógynövényeket, a drogot adó növényi részeket. Rajzról, képről, friss és préselt példányokról felismerjék a fajokat. Ismerjék a drog eredetét, összetételét, a hatóanyagok vázszerkezetét, terápiai és egyéb célú felhasználását. Tudják a hatóanyag-csoportok legfőbb közös jellemzőit, kimutatásukat. Értsék az összefüggéseket a hatóanyag és a felhasználás között. Képesek legyenek több szempont szerint rendszerezni a drogokat. Meg tudják különböztetni az összetéveszthető fajokat és drogokat, ismerjék a fontosabb droghamisítások leleplezési módszereit. Biztonságosan használják a latin szakmai nyelvet. Ismerjék a vonatkozó minőségbiztosítási rendszereket.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak:**

Növényszervezettan és rendszertan, morfológiai és rendszerezési gyakorlatok, makroszkopikus drogazonosítási vizsgálatok, drogismereti laboratóriumi gyakorlatok, emberélettan, toxikológia, szerves kémia

* 1. **Témakörök**
		1. **Bevezetés a farmakognóziába *14 óra***

A farmakognózia fogalma, fejlődési története. Alapfogalmak (gyógynövény, drog, hatóanyag). A drog nevének képzése a fajnévből. Latin szakkifejezések és jelentésük. A drogok nevezéktanának szabályai. Rendhagyó drognevek. A gyógynövények termesztése, nemesítése. A gyógynövények és drogok gyűjtése. Irányelvek a drogformák gyűjtéséhez.

Direkt és indirekt környezeti hatások. A gyógy- és illóolajos növények veszélyeztetettségét kiváltó tényezők áttekintése. Természetvédelmi jogszabályok a vadon élő gyógynövények gyűjtésekor.

Műveletek növényi részekkel (tisztítás, szárítás, aprítás, fermentálás, füllesztés, pörkölés, szárítás, tárolás, csomagolás). Illóolajok előállítása, aromaterápia és homeopátia. Galenusi készítmények. Minősítés és értékesítés. Gyógyszerkönyvek, szabványok. A drogvizsgálatok fajtái. Makroszkopikus és mikroszkopikus vizsgálatok. Tisztaság vizsgálatok. A drogok tartalom- és értékmeghatározási módjai.

A drog hatóanyag-tartalmának értelmezése. A szinergizmus lényege. A hatóanyag képződése és felhalmozódási helye. Relatív és abszolút hatóanyag-tartalom. A primer és szekunder anyagcsere folyamatai és termékei. A drogok csoportosítási szempontjai. A kemotaxonómia lényege, a hatóanyagok táblázata. Luckner-féle óradiagram.

* + 1. **Primer anyagcseretermékeket tartalmazó drogok és gyógynövények *20* *óra***

**-** Szénhidrátokat és származékaikat tartalmazó drogok

Monoszacharidokat tartalmazó drogok (tisztított méz, manna, csipkebogyó). Homopoliszacharidok és drogjaik (búza-, kukorica-, rizs- és burgonyakeményítők, gyapotvatta, inulin, agar-agar). Glükán, fruktozán és galaktán.

Heteropoliszacharidok és drogjaik: mézga anyagok (akáciamézga és tragakanta).

Heteropoliszacharidok és drogjaik: nyálka anyagok (orvosi ziliz, mályva fajok, tarackbúza, bíbor kasvirág, lándzsás útifű, martilapu, len, birsalma, zuzmó).

- Szerves és szervetlen savakat tartalmazó drogok (csipkerózsa, mezei zsurló, tüdőfű, madárkeserűfű)

- Zsírokat, olajokat, viaszokat tartalmazó drogok

Növényi eredetű olajokat tartalmazó drogok és gyógynövények (ricinus, napraforgó, házi len, repce, ligetszépe). Növényi eredetű zsírokat tartalmazó drogok (kakaóvaj). Állati eredetű olajokat tartalmazó drogok (csukamájolaj). Viasz tartalmú drogok (gyapjúviasz, sárga viasz, cetaceum).

-Fehérje és aminosav tartalmú drogok (fehér fagyöngy, orvosi pióca, zselatin). A gyógyászat szempontjából jelentős enzimek

* + 1. **Szekunder anyagcseretermékeket tartalmazó drogok és gyógynövények. I. Terpenoidok. *31 óra***

Terpenoid vegyületek csoportosítása. Az IPP, mint felépítő egység. Az illóolajok általános jellemzése, összetételük.

- Monoterpén főhatóanyagú illóolaj komponenseket tartalmazó drogok, gyógynövények (menta fajok, levendula, bazsalikom, citromfű, kakukkfű fajok, szurokfű, majoránna, izsóp, orvosi zsálya, rozmaring, rózsa fajok, boróka, kámfor, eukaliptusz, konyhakömény, koriander, narancs, citrom, gilisztaűző varádics, kapor, féregűző libatop, kardamómum)

- Monoterpén főhatanyagú iridoidos gyógynövények és drogok (lándzsás útifű, vasfű, szemvidítófű, fehér árvacsalán). Glikozid, glükozid

- Monoterpén főhatanyagú szekoiridoidos és valepotriátos gyógynövények és drogok (sárga tárnics, kis ezerjófű, vidrafű, orvosi macskagyökér).

- Szeszkviterpén főhatóanyagú drogok, gyógynövények (kamilla, római kamilla, cickafark, fekete és fehér üröm, hegyi árnika, örménygyökér, fekete és fehér üröm, mezei katáng, pitypang, rovarporvirág, őszi margitvirág, közönséges bojtorján, vörös acsalapu)

**-** Diterpén főhatóanyagú drogok, gyógynövények (hegedűgyanta, pemetefű, tiszafa, orvosi zsálya)

**-** Triterpén főhatóanyagú drogok, gyógynövények (édesgyökér, fátyolvirág, orvosi szappanfű, kankalin, borostyán, ökörfarkkóró fajok, orvosi veronika, nyírfa, tövises iglice, porcikafű fajok, aranyvessző, körömvirág, vadgesztenye, ginszeng, illatos ibolya, mezei és vadárvácska). A szaponin.

**-** Tetraterpének. A jóféle sáfránybibe.

- Balzsamok, gyanták.

**-** Növényi szteroidokat tartalmazó drogok, gyógynövények. Szterolok (csalángyökér, füzikefű, tökmag). Szívre ható glikozidok. Kardenolidok (gyűszűvirág fajok, sztrofantusz, gyöngyvirág, orvosi salamonpecsét, tavaszi hérics, leander, szürke repcsény) és bufadienolidok (tengeri hagyma, hunyor fajok, szúrós gyöngyajak)

* + 1. **II. Azotoid hatóanyagok és a drogok. *30 óra***

Azotoid szó jelentése, a hatóanyagok csoportosítása. Alkaloidok általános jellemzése és csoportosítása eredet szerint. A legfontosabb váztípusok.

*I. Alkaloidok*

- Valódi alkaloidok.

Ornitinből keletkező alkaloidokat tartalmazó drogok és gyógynövények (nadragulya, beléndek, kokacserje, bételpálma, dohány fajok, orvosi tüdőfű, fekete nadálytő).

Lizinből keletkező alkaloidokat tartalmazó drogok és gyógynövények (lobélia, aranyeső, foltos bürök, seprűzanót).

Fenil-alaninból keletkező alkaloidokat tartalmazó drogok és gyógynövények (kerti mák, orvosi füstike, vérehulló fecskefű, sóskaborbolya, őszi kikerics, ipekakuána, kuráré).

Triptofánból keletkező alkaloidokat tartalmazó drogok és gyógynövények (anyarozs, rauvolfia, meténg fajok, sztrichninfa, johimba fa, kalabárbab, pszilocibe gombák, kinafa fajok).

Hisztidinből keletkező alkaloidot tartalmazó gyógynövény (jaborandusz fa).

Glicinből származtatható alkaloidot tartalmazó gyógynövények és drogok (kávéfa, teacserje, kakaófa, kólafa).

* Protoalkaloidokat tartalmazó drogok, gyógynövények (csikófark, peyotl, katbokor, paprika).
* Pszeudoalkaloidokat tartalmazó drogok, gyógynövények (sisakvirág, fehér zászpa, csucsor fajok).

*II. Nem alkaloid típusú*, N-tartalmú növényi hatóanyagok, drogjaik és a gyógynövények (pásztortáska, veteménybab, fokhagyma, kecskeruta, mustár fajok, mandula, kökény).

* + 1. **III. Aromás szerkezetű hatóanyagok és a drogok. *30 óra***

Fenoloid és poliketid típusú hatóanyagok jellemzése és összehasonlítása, majd csoportokra bontása a bioszintézisben játszott szerepük alapján. A fontosabb hatóanyagcsoportok jellemzése, a fontosabb vázszerkezetek.

*I. Fenoloidok*.

**-** Cserzőanyagokat tartalmazó drogok és gyógynövények (gubacs, tölgyfa, ratánia, madárkeserűfű, vérontófű, réti legyezőfű, közönséges párlófű, málna, hamvas szeder, mogyoró, áfonya fajok, cserszömörce, erdei gyömbér).

- Lignánokat tartalmazó drogok és gyógynövények (amerikai tojásbogyó).

- Kumarin anyagokat tartalmazó drogok és gyógynövények (szagos müge, orvosi somkóró, orvosi angyalgyökér, kőris fajok, kerti ruta).

- Hidrokinon származékokat tartalmazó drogok és gyógynövények (orvosi medveszőlő, csarab, vörös áfonya).

- Naftokinon származékokat (közönséges dió, báránypirosító) és kannabinoidokat (vetési kender) tartalmazó drogok és növények.

- Egyéb fenil-propán-származékokat tartalmazó drogok, gyógynövények (kasszia fahéjfa, szegfűszegfa, vanília, illatos ánizs, csillagánizs, édeskömény, vanília, petrezselyem, édeskömény, kapotnyak, kálmos, fűzfa, fekete nyárfa)**.**

**-** Flavonoid főhatóanyagot tartalmazó drogok, gyógynövények (hárs fajok, fekete bodza, galagonya fajok, mezei zsurló, páfrányfenyő, közönséges orbáncfű, homoki szalmagyopár, máriatövis, fekete ribiszke).

- Antocián főhatóanyagú drogok és gyógynövények (vetési szarkaláb, kék búzavirág, pipacs).

*II. Poliketidek*

- Floroglucinszármazékokat tartalmazó drogok és gyógynövények (erdei pajzsika, komló).

- Antrakinonszármazékokat tartalmazó drogok és gyógynövények (kutyabenge, tenyeres és orvosi rebarbara, indiai és egyiptomi szenna, kasszia fa, tövises és orvosi aloé, bíbortetű, festő buzér).

* + 1. **Pszichoaktív szerek, doppingszerek. 1*0 óra***

A pszichoaktív szerek csoportosítása, elnevezések. Alapfogalmak.

A klasszikus kábítószerek (ópium, morfin, kodein, heroin, szintetikus ópiátok). A központi idegrendszert megzavaró szerek (kenderkészítmények: marihuána, hasis, hasisolaj).

A hallucinogének (növényi eredetűek: Peyotl kaktusz, Psylocibe gomba, anyarozs és szintetikus eredetűek: LSD, meszkalin).

A drogokkal kapcsolatos jogszabályok.

Stimulánsok. Növényi eredetű stimulánsok (kokalevél, kávémag, katlevél) és a szintetikusak (amfetamin). A narkománok kezelése.

A dopping. A doppingszerek fajtái. Anabolikus androgén szteroidok. A doppingszerek kimutatása.

* + 1. **Új szempontú rendszerezés. *20 óra***

Tanulmányi séta az ELTE gyógynövény-botanikus kertjében. A fajok felismerése, morfológiai jellemzése.

- Terápiák szerinti áttekintés

Szívre ható és vérnyomást csökkentő drogok és gyógynövények leírása

Nyugtató és altató hatású drogok és gyógynövények leírása

Vizelethajtó drogok és gyógynövények leírása

Légzőszervrendszerre ható drogok és gyógynövények leírása

Az emésztő szervrendszerre ható drogok és gyógynövények leírása

A nemi szervrendszerre ható drogok és gyógynövények leírása

Roboráló hatású drogok és gyógynövények leírása

Gyulladáscsökkentő drogok és gyógynövények leírása

A kozmetikában használatos drogok és gyógynövények leírása

- A drogok növényi szervek szerinti áttekintése (gyökerek, gyökértörzsek, virágok, levelek, hajtások, termések, magvak, kérgek).

- A drogok hatóanyagcsoportok szerinti áttekintése

- A gyógynövények növénytani rendszere szerinti áttekintés

- Növényi és állati eredetű drogok áttekintése

- Egyéb drogok: Antibiotikumok és fitoncidok, vitaminokat tartalmazó drogok, kátrány-drogok.

- Projektmunkák, prezentációk, plakátok bemutatása és megbeszélése.

- Felkészülés a szóbeli vizsgára.

* 1. ***A képzés javasolt helyszíne (ajánlás):*** szaktanterem, gyógynövénykert
	2. ***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)***

**1.5.1 *A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák ajánlás)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete****(differenciálási módok)** | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-****bontás** | **Osztály-****keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása |  |  | x | Számítógép projektorralSzoftverekBanai Valéria Gyógynövény- és drogismeret tankönyvMűszaki könyvkiadóvalamennyiTanulói tevékenységforma esetében |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  | x |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x | x | x |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése |  |  | x |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról |  |  | x |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés |  |  | x |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 36. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | x |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Drogminták azonosítása |  | x |  |  |
| 8.2. | Növény minták azonosítása |  | x |  |  |

**1.5.2 *A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos oktatási módszerek***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási** **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | **Alkalmazandó eszköz** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | Számítógép projektorralSzoftverekNövényi mintákDrogmintákKépek, rajzokBanai Valéria Gyógynövény- és drogismeretMűszaki könyvkiadó |
| 1.2. | kiselőadás |  |  | x |
| 1.3. | megbeszélés |  | x | x |
| 1.4. | vita |  | x | x |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | x |
| 1.6. | projekt |  |  | x |
| 1.7. | kooperatív tanulás |  | x |  |
| 1.8 | szerepjáték |  | x |  |
| 1.9. | házi feladat | x |  | x |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

„A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.”

1. **Növényszervezettan és rendszertan**  **124 óra**
	1. **A tantárgy tanításának célja**

Ismerjék meg a jelöltek a növényi sejtek, szövetek és szervek felépítését. Biztonsággal tudják beazonosítani a növényi szerveket. Tudjanak morfológiai szempontból jellemezni ismeretlen növényt. Ismerjék a rendszerezés történetét, alapkategóriáit. Jussanak elegendő információhoz a hazai és idegen tájakon élő gyógynövények megismeréséhez, rendszertani besorolásához. Rajzról, képről, friss és préselt példányokról ismerjék fel a fajokat. Tudják a családra jellemző morfológiai jellemzőket, és ennek alapján felismerni a rokon fajokat, illetve megkülönböztetni az összetéveszthető fajokat. Biztonságosan használják a magyar és a latin szakmai nyelvet.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

Morfológiai és rendszerezési gyakorlatok, drogismeret, makroszkopikus drogazonossági vizsgálatok, drogismereti laboratóriumi gyakorlatok

* 1. **Témakörök**
		1. **Növényi szervek *18 óra***

A növényi létfenntartó és fajfenntartó szervek evolúciója.

A gyökér feladata, morfológiája, gyökérzet típusok. A gyökér szöveti felépítése (hosszmetszet, keresztmetszet), valódi és járulékos gyökérmódosulások.

A rügy felépítése, csoportosítása elhelyezkedés és minőség szerint. A szár- és hajtástípusok (lágy- és fásszár), a fatörzs felépítése. A szár szöveti felépítése, föld feletti és alatti hajtás- és szármódosulások. A hajtás élettartama. Hajtáselágazások.

A levél morfológiája (részei, alakja, tagoltsága, széle, csúcsa, válla, erezet), egyszerű és összetett levél, levéltípusok (sziklevél, lomblevél, allevél, fellevél), eltérő levélalakulások, levélállások. A levél szöveti felépítése, levélmódosulások.

A virág morfológiája (takarólevelek, ivarlevelek), termőtáj, szimmetriaviszonyok. Teljes és hiányos virág. Virágképlet, virágdiagram. Magházállás. Virágzattípusok (fürtös, bogas, összetett). Beporzás, kettős megtermékenyítés.

A termés részei, a termésfal. Valódi és áltermés. Terméstípusok (száraz felnyíló, száraz fel nem nyíló, húsos), terméságazatok.

* + 1. **Növényi szövetek *12 óra***

Szövetek kialakulása, a szövet fogalma. Osztódó és állandósult szövetek.

Osztódó szövetek sajátosságai, osztályozása a keletkezés ideje, illetve elhelyezkedésük alapján.

Elsődleges bőrszövetek (epidermisz, rizodermisz), gázcserenyílás, növényi szőrök, másodlagos bőrszövetek (periderma, héjkéreg, sebpara, paraszemölcs).

Szállítószövet-rendszer általános jellemzése. Farész (elsődleges, másodlagos), sejtes elemek a farészben, háncsrész (elsődleges, másodlagos), sejtes elemek a háncsrészben.

Szállítónyaláb-típusok (egyszerű, összetett, kollaterális), évgyűrű szerkezet kialakulása, felépítése.

Alapszövet-rendszer jellemzése. Valódi alapszövetek (asszimiláló, raktározó, víztartó, átszellőztető), mechanikai alapszövetek (kollenchima, szklerenchima).Kiválasztó és váladéktartó alapszövet.

* + 1. **A növényi sejt *10 óra***

Sejttípusok

A sejthártya felépítése, a membrán transzportfolyamatai, a sejtplazma összetétele, a sejtváz, mikrotubulus-struktúrák (sejtközpont, csilló, ostor).

A belső hártyarendszer (ER, Golgi-készülék, lizoszóma, mikrotestek).

A sejtmag felépítése, az örökítő anyag szerveződése.

A mitokondrium és a színtestek (zöld-, színes-, színtelen színtestek) felépítése, működése, összehasonlítása, endoszimbionta elmélet.

Vakuolumok, zárványok.

A sejtfal kémiai összetétele, felépítése (elsődleges, másodlagos, harmadlagos sejtfal), sejtfalvastagodások (centrifugális, centripetális).

* + 1. **Harasztok, nyitvatermők *8 óra***

A rendszerezés alapjai, rendszertani kategóriák, a faj fogalma. A legfontosabb törzsek felsorolása.

Harasztok törzsének jellemzése, gyógynövények szempontjából fontos családok és fajok jellemzése: Equisetaceae, Dryopteridaceae.

Nyitvatermők törzsének jellemzése, gyógynövények szempontjából fontos családok és fajok jellemzése: Gingkoaceae, Abietaceae, Cupressaceae, Taxaceae, Ephedraceae.

A nyitvatermők és a zárvatermők összehasonlítása

* + 1. **Zárvatermők, kétszikűek I. *28 óra***

Egyszikűek és kétszikűek osztályának összehasonlítása (sziklevél, gyökérzet, szár, levél, virág alapján).

Magnoliidae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjainak jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Magnoliaceae, Lauraceae, Piperaceae, Aristolochiaceae, Berberidaceae, Ranunculaceae, Helleboraceae, Papaveraceae, Fumariaceae.

Caryophyllidae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjainak jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Chenopodiaceae, Cactaceae, Caryophyllaceae, Polygonaceae.

Hamamelididae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjainak jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Fagaceae, Betulaceae, Corylaceae, Juglandaceae.

Rosidae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjainak jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Grossulariaceae, Rosaceae (Rosoideae, Maloideae, Prunoideae alcsaládok, jellegzetes virágszerkezet, terméstípus), Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae (pillangós virág felépítése, hüvely termés), Myrtaceae, Onagraceae, Rutaceae (narancstermés), Anacardiaceae, Burseraceae, Hippocastanaceae, Geraniaceae, Linaceae, Erythroxylaceae, Celastraceae, Rhamnaceae, Vitaceae, Viscaceae, Loranthaceae, Araliaceae, Apiaceae (egyszerű és összetett ernyős virágzat, ikerkaszat).

* + 1. **Zárvatermők, kétszikűek II. *28 óra***

Dilleniidae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjainak jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Violaceae, Cucurbitaceae, Salicaceae, Brassicaceae (keresztes virág felépítése, becő, becőke termés), Malvaceae (mályvavirág felépítése, papsajttermés), Tiliaceae, Sterculiaceae, Cannabaceae, Urticaceae, Euphorbiaceae (ciáthium felépítése), Elaeagnaceae, Paeoniaceae, Theaceae, Hypericaceae, Primulaceae (kankalin virág felépítése).

Cornidae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjainak jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Sambucaceae, Valerianaceae, Dipsacaceae, Ericaceae, Gentianaceae, Loganiaceae**,** Rubiaceae, Apocynaceae, Oleaceae, Menyanthaceae.

Lamiidae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjainak jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Solanaceae (virág felépítés, bogas virágzat), Convolvulaceae, Boraginaceae (boragoid forgó), Plantaginaceae.

Lamiidae alosztály: Scrophulariaceae (Verbascum, Digitalis, Veronica nemzetségre jellemző virágszerkezet), Verbenaceae, Lamiaceae (ajakos virág felépítése).

Asteridae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjainak jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Lobeliaceae, Cichoriaceae, Asteraceae (fészkes virágzat felépítése).

* + 1. **Zárvatermők, egyszikűek. *20 óra***

Alismatidae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjának jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Araceae.

Liliidae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjainak jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Melanthiaceae, Liliaceae, Colchiaceae, Iridaceae, Dioscoreaceae, Convallariaceae, Asparagaceae, Alliaceae, Orchidaceae (orchidea virág felépítése).

Zingiberidae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjainak jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Musaceae, Zingiberaceae, Bromeliaceae.

Commelinidae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjának jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Poaceae (füzérke felépítése, kalász, torzsa, buga virágzat, szemtermés, levélhüvely, nyelvecske, fülecske).

Arecidae alosztály gyógynövények szempontjából fontos családjainak jellemzése és az idetartozó fajok ismerete: Arecaceae.

* 1. ***A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)***

Szaktanterem

* 1. ***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)***
		1. ***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete****(differenciálási módok)** | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-****bontás** | **Osztály-****keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  | x | Számítógép projektorralSzoftverekBanai Valéria Gyógynövény- és drogismeret tankönyvMűszaki könyvkiadóvalamennyitanulói tevékenység-forma esetében |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  | x |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x | x | x |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  | x |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról |  |  | x |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  | x |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 3.6. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | x |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Drogminták azonosítása |  |  |  |  |
| 8.2. | Novény minták azonosítása |  | x |  |  |

**2.5.2 *A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos oktatási módszerek***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási** **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | **Alkalmazandó eszköz** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | Számítógép projektorralélő növényekherbáriumi növényekKépek, rajzokBanai Valéria Gyógynövény- és drogismeret Műszaki könyvkiadó |
| 1.2. | kiselőadás |  |  | x |
| 1.3. | megbeszélés |  | x | x |
| 14. | vita |  | x | x |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | x |
| 1.6. | projekt |  |  | x |
| 1.7. | kooperatív tanulás |  | x |  |
| 1.8. | szerepjáték |  | x |  |
| 1.9. | házi feladat | x |  | x |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

„A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.”

**A**

**11306-12 azonosító számú**

**Toxikológiai ismeretek alkalmazása megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 11306-12 azonosító számú, Toxikológiai ismeretek alkalmazása megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tantárgyak | Toxikológia | Emberélettan |
| Témakörök | Biokémia | Toxikológiai alapfogalmak. Méreg, mérgezés. | A toxikológiai vizsgálatok módszerei és a mérgek útja a szervezetben | A fontosabb mérgező anyagok részletes toxikológiája  | Egyéb mérgező hatások toxikológiája | Kültakaró, mozgás | Táplálkozás, légzés | Vér, keringés, immunrendszer, kiválasztás | Szaporodás, egyedfejlődés | Szabályozás |
| FELADATOK |
| Alkalmazza és felhasználja toxikológiai ismereteit |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Alkalmazza a toxikus anyagokra vonatkozó szabványokkal és jogszabályokkal kapcsolatos ismereteit |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| Alkalmazza a munkaterületére vonatkozó minőségbiztosítási rendszerekkel kapcsolatos ismereteit |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| SZAKMAI ISMERETEK |
| Fontosabb mérgező anyagok, mérgezések |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| Élettan |  |  | x |  |  | x | x | x | x | x |
| Toxikus anyagokkal kapcsolatos szabványok és jogszabályok |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| A vonatkozó minőségbiztosítási rendszerek |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |
| Olvasott szakmai szöveg megértése | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Szakmai nyelvű hallott szöveg megértése | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Szakmai nyelvű beszédkészség | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |
| Megbízhatóság |  |  | *x* | *x* | *x* | x | x | x | x | x |
| Precizitás |  | *x* | *x* | *x* | *x* | x | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |
| Kapcsolatfenntartó készség | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK |
| Következtetési képesség | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

1. **Toxikológia**  **124 óra**
	1. **A tantárgy tanításának célja:**

A jelöltek tudják és értsék a toxikológiai alapfogalmakat. Tudják a mérgeket és a mérgezéseket több szempont szerint rendszerezni. Részletesen tudják bemutatni a különböző mérgező anyagokat, mérgező állatokat, növényeket, gombákat és a mérgezési folyamatokat. A mérgezések tüneteiből tudjanak következtetni a mérgező anyagok fajtáira és a megfelelő terápiára. Tudják követni a méreg útját az emberi szervezetben. Ismerjék a radioaktív sugárzás, a peszticidek, a kábítószerek toxikológiáját. Ismerjék a mérgek minősítésének szempontjait, valamint a méregkezelő tevékenység feladatkörét, a mérgek tárolására, szállítására és megsemmisítésére vonatkozó előírásokat. Legyenek tájékozódottak a toxicitás legfontosabb klinikai laboratóriumi és patológiai vizsgálatai terén. Össze tudják foglalni a toxikológiai vizsgálatok típusait, irányelveit és vizsgálati módszereit. Ismerjék a vizsgálatokat meghatározó hazai és nemzetközi előírásokat, rendeleteket, és a vonatkozó minőségbiztosítási rendszereket.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak:**

Emberélettan, toxikológiai műszeres vizsgálatok, gyógynövény- és drogismeret.

* 1. **Témakörök**
		1. **Biokémia *21* *óra***

Az élő szervezeteket felépítő legfontosabb anyagok. A fehérjék, szénhidrátok és lipidek felépítése, jellemző tulajdonságai, csoportosításuk és biológiai jelentőségük.

- A fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezete. Fehérjék csoportosítása alak, oldékonyság és összetétel szerint. Koagulálás, denaturáció.

- Szénhidrátok: mono-, hetero- és homopoliszacharidok, növényi és állati keményítő, cellulóz, kitin, agar-agar, inulin. A glikozidos OH csoport szerepe, optikai aktivitás.

- Lipidek: gliceridek (zsír, olaj) és a viasz felépítése, glikolipidek és lipoproteidek.

Foszfogliceridek és a membrán felépítése.

- Terpének főbb csoportjai és származékaik.

- Szterán vázas anyagok: koleszterin, ergoszterin, epesavak, szteroidhormonok, szteroidszaponin.

- Alkaloidok főbb csoportjai és vázszerkezetük.

- Nukleinsavak és egyéb nitrogén tartalmú anyagok (auxin, porfirin, citokinin).

- Az anyagcsere (autotrof, heterotrof és intermedier) biokémiája. A plazmamembrán transzportfolyamatai (aktív és passzív transzport, endo- és exocitózis).

- Enzimfajták és működési területük (koenzim és prosztetikus csoport).

- Vitaminok, csoportjaik és hatásuk.

* + 1. **Toxikológiai alapfogalmak. Méreg, mérgezés. *18 óra***

A toxikológia rész- és határtudományai, szakágai. A toxikológia története. A méreg fogalma. Mérgek csoportosítása eredet, kémiai felépítés, támadáspont és farmakodinamikai szempontok alapján.

Mérgezések több szempontú felosztása (súlyosság, időbeli kifejlődés és lefolyás, keletkezés okai, Deleanu szerinti osztályozás).

- A mérgezés kialakulásának anyaghoz kötött feltételei. A szervezetbe jutott méreg mennyisége. Dózis fogalma, LD50, LC50. Dózis-hatás függvény. Mortalitás, gyakoriság eloszlás függvény. Expozíció fogalma. Expozíciós utak. Expozíció időtartama. A veszélyes vegyi anyagok méregerősség szerinti osztályozása.

**-** A mérgezések szervezethez kötött feltételei. Fajspecificitás. Nemek közötti különbség. Életkor, szoptatás. Táplálkozás, testsúly. Betegségek, hormon-anyagcsere. Egyéni hajlam, genetikai tényezők.

A toxikus hatások csoportosítása és tünetei. Funkcionális és strukturális elváltozások fogalma. A tünet fogalma és csoportosítása.

* + 1. **A toxikológia vizsgálati módszerei és a mérgek útja a szervezetben. *18 óra***

In vivo, in vitro tesztek, kontroll fogalma. Leggyakrabban használt állatfajok, törzsek – a kiválasztás szempontjai. A randomizálás fogalma. Állatkísérletek végzésének feltételei - állatvédelmi törvény. GLP irányelvek lényege.

Vizsgálatokat meghatározó nemzetközi, hazai előírások. Akut toxicitási tesztek. Subakut vizsgálatok. Krónikus toxicitási vizsgálatok, reprodukciós toxicitás vizsgálata. ToxChip technológia. Állatvédelmi Törvény, OECD előírások, 2000. XXV. Kbizt. trv. 2001/9. EüM-FVM rendelet (aktuális). Kémiai Biztonsági Törvény.

A mérgek átalakítása a szervezetben. Biotranszformáció - oxidáció, redukció, hidrolízis, konjugáció. A mérgek kölcsönhatása - agonizmus, antagonizmus, szinergizmus, tolerancia, kumuláció.

A mérgek felhalmozódás és kiválasztása. Leggyakoribb kiválasztási utak – vese, epe, tüdő, anyatej, verejték, nyál.

* + 1. **A fontosabb mérgező anyagok részletes toxikológiája *31 óra***

- Gázok toxikológiája. Gyakoribb gázok, gőzök. Hidrogén, szén-dioxid, szén-monoxid, nitrogén, etilén-oxid, ammónia, metán, foszgén, nitrogén- oxidok, hidrogén-cianid, kén-hidrogén, szén-tetraklorid, éter. Csoportosítás toxikológiai szempontból élettani hatásuk alapján: inert gázok, ingerlő gázok, fojtó gázok, sejtmérgek. LC50, MAK fogalma. Védekezés, gázálarcok típusai.

- Fémek toxikológiája. Fémek biológiai szerepe, hatása. Toxicitás hatásmechanizmusa- fehérjékkel való kölcsönhatás. Mikroelemek-fém kölcsönhatás. Szabad gyök képzése. Ólom, higany, kadmium, réz, bárium, króm, alumínium, vanádium. A mérgezés előfordulása. Bejutás módja. Mérgezés tünetei. Mérgezések lehetséges terápiája.

- Gyakoribb nemfém mérgezések. Halogének, ózon, foszfor, arzén.

- Sav-lúg mérgezések. A pH, anion, illetve kation szerepe a mérgező hatásban. Támadáspont, hatásmechanizmus. Tünetek a különböző expozícióknál. A szervezet védekező rendszereinek szerepe. Vérkeringésbe jutott nagy koncentráció következménye: acidózis-alkaliózis. Mérgezések terápiája.

- Nyílt láncú szénhidrogének és származékaik toxikológiája. A szénlánc hossza. Telített és telítetlen szénhidrogének. Ásványolaj termékek. Halogén származékok. Lehetséges expozíciós utak. Hatásai az emberi szervezetre, ezek tünetei. Mérgezések terápiája.

- Aromás szénhidrogének toxikológiája. Benzol és származékai: toluol, xilol, fenol, nitro-benzol, anilin. PAH-ek, PCB-k. Dioxinok. Lehetséges expozíciós utak. Hatásai az emberi szervezetre, ezek tünetei. Mérgezések terápiája. Perzisztens szennyezők fogalma. Jogi vonatkozások.

- Oxigéntartalmú szerves vegyületek toxikológiája. Alkoholok, aldehidek, éterek.

* + 1. **Egyéb mérgező hatások toxikológiája *36 óra***

**-** Növényvédő szerek. A peszticidek fogalma. Kémiai szerkezetük, hatásuk, főbb csoportjaik felhasználásuk szerint. Hatásuk az ökoszisztémára. A mérgezések okai. Peszticidek forgalomba hozatalára, forgalmazására, felhasználására vonatkozó jogi szabályozások, mérgezési esetbejelentés.

- Mérgező állatok. Aktív-passzív mérgezés fogalma. Hüllők, kétéltűek, halak. Ízeltlábúak egy-egy képviselője a kapott képanyagok alapján. A méreganyagok összetétele, mérgezés lefolyás, tüneti kezelés. Mérgező állatokra vonatkozó jogi ismeretek.

- Mérgező növények. A csoportosítás problémája. A mérgezés lefolyását befolyásoló tényezők. Fő hatóanyag szerinti csoportok és az általuk okozott tünetek. Aranyeső, bolondító beléndek, buzogányvirág, dohány, ebszőlőcsucsor, fagyal, fehér zászpa, gyűszűvirág fajok, kék sisakvirág, babérmeggy, csattanó maszlag, nadragulya, őszi kikerics, ricinus, tiszafa, vadgesztenye.

- Mérgező gombák. Hepatotróp, neurotróp és enterotróp gombamérgek. Mikotoxinok fogalma, gyakoribb fajtái és hatásuk

- Gyógyszermérgezések. A leggyakoribb mérgezési okok.

Jogi szabályozások. Gyógyszerek toxikus mellékhatásai, lehetséges okai. Mérgezést okozó főbb gyógyszercsoportok. Altatószerek. Trankvillánsok fogalma, hatásuk, mérgezés tünetei. Antiepileptikumok fogalma, hatásuk. Láz- és fájdalomcsillapítók, helyi érzéstelenítők. Szívre ható szerek. Gyulladáscsökkentők.

- A radioaktív sugárzás toxikológiája. A sugárzás típusai, fizikai, kémiai, biokémiai és biológiai hatásai. Determinisztikus és sztochasztatikus hatás. ALARA elv és a lehetséges védekezések.

- Kábítószerek toxikológiája. Csoportosítás WHO szerint. „Kemény” és „lágy” drogok. Kábítószerek és a központi idegrendszer kapcsolata. Dependencia, tolerancia, abuzus. Ópiátok hatása, elvonási tünetek, metadon. Pszichomotoros stimulánsok. Központi idegrendszeri depresszánsok. Pszihedelikumok, hallucinogének. Kábítószerpótlók. Jogi szabályozás.

Látogatás toxikológiai intézetekben.

* 1. ***A képzés javasolt helyszíne (ajánlás):*** szaktanterem, toxikológiai intézetek
	2. ***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)***

**3.5.1 *A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák* (ajánlás)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete****(differenciálási módok)** | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-****bontás** | **Osztály-****keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  | x |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | x |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  |  | x |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 3.2. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x | x |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4.4. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  | x |  |  |

**3.5.2 *A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos oktatási módszerek***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási** **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | **Alkalmazandó eszköz** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | Számítógép projektorral |
| 1.2. | kiselőadás | x |  |  |
| 1.3. | megbeszélés |  | x | x |
| 1.4. | vita |  | x |  |
| 1.5. | szemléltetés |  | x | x |
| 1.6. | projekt | x |  |  |
| 1.7. | kooperatív tanulás |  | x |  |
| 1.8 | szerepjáték |  | x |  |
| 1.9. | házi feladat |  |  | x |

**3.6. A tantárgy értékelésének módja**

„A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.”

1. **Emberélettan** **77 óra**
	1. **A tantárgy tanításának célja:**

A jelöltek ismerjék meg az emberi szervrendszerek működését. Tudják azokat a folyamatokat, amelyek a mérgezés folyamán bekövetkeznek az emberi szervezetben. Lássák meg az összefüggéseket a mérgezések és a szervek működésében bekövetkező fiziológiai és morfológiai elváltozások között.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

Toxikológia, drogismereti laboratóriumi gyakorlatok, gyógynövény- és drogismeret.

* 1. **Témakörök**
		1. **Kültakaró, mozgás *8 óra***

A bőr felépítése, feladatai. Mérgező anyagok okozta bőrelváltozások, a mérgezés eredetére utaló tünetek megjelenése. Irritatív dermatitis (bőrgyulladások), bőrpír, ödéma. Fotoszenzibiláció, hiperkeratosis.

A mozgási szervrendszer felépítése, működése. A csontvázrendszer felépítése, a csontok típusai, felépítése, csontképződés, -növekedés folyamata, csontkapcsolódások. Az emberi csontváz.

Izomrendszer felépítése, vázizom felépítése, működése: rángás, tetanuszos összehúzódás, izomtónus. Dinamikus, statikus munka. Az izomműködés sejt és molekuláris szintű mechanizmusa, izomműködés energiaszükséglete. Az ember főbb izmai.

* + 1. **Táplálkozás, légzés *9 óra***

A táplálkozás szervrendszerének felépítése, működése. Heterotrof anyagcsere, alapanyagcsere, tápanyagok, víz, ásványi anyagok, vitaminok. Az emésztés fogalma. A tápcsatorna szakaszaiban zajló folyamatok. A felszívódás mechanizmusa. A máj felépítése, feladatai, toxikológiai elváltozásai/ májcirrózis, zsíros degeneráció. I. és II. típusú hepatotoxikus anyagok.

A légzőszervrendszer felépítése, működése. A légzés részfolyamatai, a légzési gázok szállítása. A légcsere térfogat és nyomásviszonyai. A légzési perctérfogat, vitálkapacitás, légmell.

* + 1. **Vér, keringés, immunrendszer, kiválasztás *21 óra***

A vér összetétele.

A keringési szervrendszer felépítése. A szív felépítése, működése, billentyűk, ingerképző és vezető rendszer. Artériák, vénák, kapillárisok felépítése, működésük. A véráramlás sebessége, a vér megoszlása a szervek között. Keringési perctérfogat, vérnyomás. A magzati keringés. A vérkeringés szabályozása.

A nyirokkeringés, a nyirok fogalma, nyirokerek felépítése, kapcsolata a vénás keringéssel. Nyiroktüszők, csomók, mandulák, csecsemőmirigy, lép.

Az immunrendszer felépítése, működése. Az antigén fogalma, előfordulás szerinti típusai. Elsődleges, másodlagos nyirokszervek. Az idegenanyag felismerése, immunválasz fajtái, nem specifikus, humorális, celluláris válaszok, specifikus immunválasz, B és T-limfociták, az immunglobulinok szerkezete, hatásmechanizmusa. Az immunizálás típusai, természetes - aktív, passzív, mesterséges - aktív, passzív. AISD, vércsoportok, Rh összeférhetetlenség.

A kiválasztó szervrendszer felépítése, működése. A vese felépítése, a nefron működése, szűrlet, vizelet fogalma, mennyisége, összetétele, gyűjtőcsatorna működése. A vizelet eltávolítása.

* + 1. **Szaporodás, egyedfejlődés *8 óra***

A férfi és női nemi szervek felépítése és működése. Az ivarsejtek képződése. Az emberi szexualitás, a fogamzásgátlás. A megtermékenyítés és az embrionális fejlődés. A terhesség, a szülés és a posztembrionális fejlődés. Nemi betegségek, szexuális úton terjedő betegségek.

* + 1. **Szabályozás *31 óra***

Az életfolyamatok szabályozása, a homeosztázis fogalma. A homeosztázis tényezői-szervrendszerek kapcsolata. Negatív visszacsatolás, szabályozó-szabályozott rendszer. Inger, ingerület, transzmitterek, endokrin, neurokrin kommunikáció. Transzmitter-receptor kölcsönhatás, második hírvivők szerepe.

Endokrin szabályozás. A hormonok, főbb típusaik. A hipofízis felépítése, hormonjai. A pajzsmirigy felépítése, hormonjai. A mellékpajzsmirigy felépítése, hormonjai. A mellékvese felépítése, hormonjai. A hasnyálmirigy felépítése, hormonjai. Az ivarmirigyek hormonjai. Szöveti hormonok.

Idegrendszer, idegi szabályozás. Az idegsejt felépítése, idegrost, szinapszisok, ingerületvezetés. Az idegrendszer felépítése és működése, központi, környéki idegrendszer. Az agyvelő részei, főbb központok. A nagyagy felépítése és működése. A gerincvelő felépítése, gerincvelői szomatikus és vegetatív reflexek. Az idegrendszer érző működése. Az idegrendszer mozgató működése. A vegetatív idegrendszer működése.

Az érzékszervek felépítése, működése.

* 1. ***A képzés javasolt helyszíne (ajánlás):*** szaktanterem
	2. ***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)***

**4.5.1 *A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete****(differenciálási módok)** | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-****bontás** | **Osztály-****keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  | x |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | x | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | x |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  | x |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  | x |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x | x | x |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 3.2. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4.4. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 81. | Tárgyminták azonosítása |  | x |  |  |

**4.5.2 *A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos oktatási módszerek***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási** **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | **Alkalmazandó eszköz** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | Számítógép projektorral |
| 1.2. | kiselőadás | x |  |  |
| 1.3. | megbeszélés |  | x | x |
| 1.4. | vita |  | x |  |
| 1.5. | szemléltetés |  | x | x |
| 1.6. | projekt | x |  |  |
| 1.7. | kooperatív tanulás |  | x |  |
| 1.8. | szerepjáték |  | x |  |
| 1.9. | házi feladat |  |  | x |

**4.6. A tantárgy értékelésének módja**

„A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.”

**A**

**11307-12 azonosító számú**

**Drogismereti és toxikológiai laboratóriumi feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 11307-12 azonosító számú, Drogismereti és toxikológiai laboratóriumi feladatok alkalmazása megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó Drogismereti laboratóriumi gyakorlatok tantárgy és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |
| --- | --- |
| Tantárgyak | Drogismereti laboratóriumi gyakorlat |
| Témakörök | Bevezetés a mikroszkóp használatába, mikroszkópi minták készítése | Növényi sejt életjelenségeinek vizsgálata | Növényi sejtalkotók vizsgálata | Növényi drogok vizsgálata | Szénhidrátok vizsgálata | Növényi savakat és származékaikat tartalmazó drogok vizsgálata | Alkaloid tartalmú drogok vizsgálata | Zsíros olajok vizsgálata | Illóolajok vizsgálata | Cserzőanyagok kimutatása | Glikozidok kimutatása | Kumarinok, flavonoidok kimutatása | Szaponinok kimutatása | Gombák hatóanyagainak vizsgálata | Szakmai vizsgára való felkészítés |
| FELADATOK |
| Makromorfológiai vizsgálatokat végez gyógynövényekkel, drogokkal |  |  |  |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Mikroszkópot használ | *x* | *x* | *x* |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Mikromorfológiai vizsgálatokat végez gyógynövényekkel, drogokkal |  |  | *x* |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Mennyiségi, minőségi elemzéseket végez gyógynövényekkel, drogokkal |  |  |  |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Gyógynövénykészítmények minősítő vizsgálatait elvégzi |  |  |  |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Gyógyszerkönyvi vizsgálatokat végez |  |  |  |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Toxikológiai vizsgálatokat végez |  |  |  |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Műszeres analitikai munka keretében kromatográfiás vizsgálatokat végez |  |  |  |  |  | *x* | *x* |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |  | *x* |
| Alkalmazza a drogokra és toxikus anyagokra vonatkozó előírásokat, szabványokat és jogszabályokat |  |  |  |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| SZAKMAI ISMERETEK |
| Gyógynövény- és drogismeret | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Drogok minőségi, mennyiségi vizsgálatához szükséges speciális berendezések használata |  |  |  |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Mikroszkópok használata | *x* | *x* | *x* |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Kémiai és biológiai gyakorlatban használt vegyi anyagok fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságainak ismerete |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Toxikológia |  |  |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Toxikus anyagok vizsgálatához szükséges speciális berendezések ismerete és használata |  |  |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Drogok és toxikus anyagok használatával kapcsolatos szabványok, előírások, jogszabályok ismerete |  |  |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Kémiai, biológiai diagramok, táblázatok |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Szerves preparatív műveletek ismerete, elvégzése |  |  |  | *x* |  | *x* | *x* |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Klasszikus analitikai műveletek ismerete, elvégzése |  |  |  | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |  |  |  |  |  | *x* |
| Olvasott szakmai szöveg megértése | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Elvégzendő munka megtervezése | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Elvégzett munka dokumentálása | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Mérési eredmények elemzése, értékelése | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| ECDL 4. m. Táblázatkezelés  |  |  |  |  | *x* |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *x* |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |
| Önállóság | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Megbízhatóság | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| Kézügyesség | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |
| Kapcsolatfenntartó készség | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |
| Következtetési képesség | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* | *x* |

**A 11307-12 azonosító számú, Drogismereti és toxikológiai laboratóriumi feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **111307-12 Drogismereti és toxikológiai laboratóriumi feladatok** | Drogismereti laboratóriumi gyakorlatok | Toxikológiai műszeres mérések | Morfológiai és rendszerezési gyakorlatok | Makroszkó-pikus drog-azonosítási vizsgálatok |
| Külön táblázatban elhelyezve | Optikai mérések | Spektrofotometriás Mérések | Elektrokémiai mérések | Kromatográfiás eljárások | Morfológiai gyakorlatok | Rendszerezési gyakorlatok | ÉÉrzékszervi vizsgálatok  | Drogok azonosítása I. | Drogok azonosítása II. |
| FELADATOK |
| Makromorfológiai vizsgálatokat végez gyógynövényekkel, drogokkal |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x |
| Mikroszkópot használ |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x |  |  |  |
| Mikromorfológiai vizsgálatokat végez gyógynövényekkel, drogokkal |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |
| Mennyiségi, minőségi elemzéseket végez gyógynövényekkel, drogokkal |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| Gyógynövénykészítmények minősítő vizsgálatait elvégzi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gyógyszerkönyvi vizsgálatokat végez |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  | x | x | x |
| Toxikológiai vizsgálatokat végez |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| Műszeres analitikai munka keretében kromatográfiás vizsgálatokat végez |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |
| Alkalmazza a drogokra és toxikus anyagokra vonatkozó előírásokat, szabványokat és jogszabályokat |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |
| Gyógynövény- és drogismeret |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x |
| Drogok minőségi, mennyiségi vizsgálatához szükséges speciális berendezések |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| Mikroszkópok használata |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x |  |  |  |
| Kémiai és biológiai gyakorlatban használt vegyi anyagok fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságai |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| Toxikológia |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| Toxikus anyagok vizsgálatához szükséges speciális berendezések |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| Drogok és toxikus anyagok használatával kapcsolatos szabványok, előírások, jogszabályok |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  | x | x | x |
| Kémiai, biológiai diagramok, táblázatok |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| Szerves preparatív műveletek |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| Klasszikus analitikai műveletek |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |
| Olvasott szakmai szöveg megértése |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Elvégzendő munka megtervezése |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x |  | x | x |
| Elvégzett munka dokumentálása |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x |  | x | x |
| Mérési eredmények elemzése, értékelése |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| ECDL 4. m. Táblázatkezelés  |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |
| Önállóság |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x |  | x | x |
| Megbízhatóság |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x |  | x | x |
| Kézügyesség |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |
| Kapcsolatfenntartó készség |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |
| Következtetési képesség |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

**5. Drogismereti laboratóriumi gyakorlatok 279 óra**

**5.1 A tantárgy tanításának célja:**

Ismerjék meg a tanulók a növényi drogok farmakobotanikai és fitokémiai elemzéseinek elméleti háttérét, és alkalmazzák ezen ismereteket gyakorlati vizsgálataiknál. Tudják és alkalmazzák a leggyakoribb drogkinyerési eljárásokat, legyenek tisztában azok előnyeivel és hátrányaival. Ismerjék a dog minősítés lépéseit, típusait, ismerjék a gyógyszerkönyvi minőség fogalmát és alkalmazzák ezen tudásukat a növényi drogok elemzése, vizsgálata során. Ismerjék a mikroszkópos vizsgálati technikákat, tudják azokat alkalmaznia növényi részek drogok vizsgálatakor. Képesek legyenek azokat mikroszkópos, makroszkópos módszerekkel azonosítani, felismerni és leírni. Ismerjék a drogok fizikai mutatószámaira vonatkozó előírásokat, és értékeljék azokat a mintákra vonatkozóan. Értsék a kvantitatív vizsgálatok lényegét, és tudjanak méréseik alapján számítások végezni a kérdéses hatóanyag mennyiségére vonatkozóan. Biztonságosan használják a drogazonosítási vizsgálataik során a fizikai, kémiai módszereket (pl. elválasztás sűrűség alapján, törésmutató és sűrűség meghatározása, gravimetria, titrimetria), képesek legyenek ennek megfelelően számításokat végezni, reakciókat értelmezni. Alkalmazzák a műszeres analízis adta lehetőségeket (pl. kromatográfia, spektrometria) a minőségi és a mennyiségi vizsgálatok során. Tudják a vizsgálatok alapján tapasztalataikat leírni, illetve készítsenek pontos rajzokat ezek alapján. Értsék az összefüggéseket a mért eredmények között, és tudjanak ezek alapján minden vizsgálatot figyelembe vevő értékelést adni. Biztonságosan használják a laboratóriumi eszközöket, és képesek legyenek a szakmai nyelvet alkalmazni méréseik, eredményeik leírása, tapasztalataik értékelésére során.

**5.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak:**

Növényszervezettan és rendszertan, morfológiai és rendszerezési gyakorlatok, makroszkópikus drogazonossági vizsgálatok, gyógynövény- és drogismeret, emberélettan, toxikológia, szerves kémia.

**5.3.Témakörök**

**5.3.1. Bevezetés a mikroszkóp használatába, mikroszkópi minták készítése *9 óra***

A mikroszkóp használatának történeti áttekintése. A mikroszkóp típusainak, használatának lehetőségei, alkalmazásuk előnyei és hátrányai. A különböző képalkotási technikákkal készült képek felismerése, elemzése és ennek alapján vizsgálati minták azonosítása. Alapfogalmak megismerése a mikroszkóp felépítésével kapcsolatosan: fényforrások, mechanikai részek, optikai részek.

A mikroszkóp biztonságos használatának megismerése és gyakorlása kiadott minták segítségével. A megfelelő nagyítás biztonságos alkalmazása.

Mikroszkópi minták leggyakrabban alkalmazott módszereinek megismerése. Kaparék, nyúzat, metszet, macerátum fogalmának megismerése és alkalmazásuk lehetőségei a vizsgálatok során.

Kaparék, nyúzat, metszet, macerátum készítése növényi részekből. Mikroton szabályszerű használatának megismerése.

Mikroszkópi preparátumokról rajz készítése – feltüntetve a látható részeket és a nagyítás mértékét. Különböző mikroszkópi képek felismerése.

**5.3.2. Növényi sejt életjelenségeinek vizsgálata *17 óra***

**- Duzzadásos vizsgálatok**

Magvak sejtfalának és protoplazmájának vízfelvevő képességének meghatározása. Mérés elve: duzzadás hatására nő a magvak tömege.

**- Diffúzió és ozmózis vizsgálata**

A növényi sejtek vízháztartását befolyásoló életjelenségek megfigyelése. Az ozmoreguláció megfigyelése féligáteresztő hártyák (membránon) keresztül élő növényi sejtek esetében. Az ozmotikusan ható anyagok mennyiségének változtatásával (pl. töményebb, hígabb oldat alkalmazása) szabályozható a sejtek vízfelvétele és leadása.

**- Plazmolízis és deplazmolízis megfigyelése**

A növényi sejtek körül lévő tér koncentrációjának változtatásával (hipotóniás, illetve hipertóniás tér kialakítása) megfigyelhető jelenségek leírása, illetve reverzibilitásának megállapítása különböző körülmények között. A plazmolízis két formájának megfigyelése különböző sók oldatainak hatására.

**- Citoplazma áramlása (ciklózis)**

Az állandó mozgásban lévő sejtplazma áramlásának megfigyelése különböző növényi sejtekben. A sejtplazma kétféle áramlásának: rotációs (pl. átokhínár), cirkulációs (pl. friss tök szára) áramlás közötti különbség megfigyelése. Inger által kiváltott sejtplazma áramlás (dinézis) kiváltása külső hatásra (pl. hő, fény).

**5.3.3. Növényi sejtalkotók vizsgálata *51 óra***

Növényi sejtek felépítésének megfigyelése mikroszkópos módszerekkel.

Növényi sejt festése különbözőféle bázikus festékekkel (pl. fuxin, szafranin). A megfestett sejtek sejtalkotóinak azonosítása.

**- Sejtmag és sejtosztódás megfigyelése**

Víztérben hagyott vöröshagyma gyökércsúcsáról készült hosszirányú sorozatmetszet készítése és mikroszkópos megfigyelése.

Gyökércsúcs fixálása után kárminecetsavas kezelés, és dörzspreparátum készítése.

**- Növényi plasztiszok**

Plasztiszok típusainak azonosítása és azok egymásba való alakulásának megismerése.

Elektronmikroszkópos képeken a plasztiszok részeinek felismerése.

Növényi színanyagok, kloroplasztiszok megfigyelése különböző preparátumokon.

Kloroplasztisz pigmentjeinek elválasztása, kimutatása és azonosítása réteg- illetve oszlopkromatográfiás módszerrel zöld növényi levelekből.

Antocianinok vizsgálata vöröskáposzta leveléből, illetve fagyal termésfalából.

Raktározott keményítő tanulmányozása. Plasztiszok zárványainak, alakjának, korrodáltságának megállapítása különböző növényi részekben mikroszkóppal. Keményítő kimutatása Lugol-oldattal.

**- Növényi kristályok megfigyelése és összetételének azonosítása**

Növényi kristályok típusai (Ca-oxalát, Ca-karbonát, SiO2) és előfordulásuk jellemzése.

Különböző növényi részekben lévő kristályok azonosítása

A kristályok összetételének azonosítása savval (mikrokémiai vizsgálatok), és a lejátszódó reakciók leírása.

**- Sejtfal összetevőinek azonosítása és vastagodásának típusai**

Sejtfal felépítésének és élettani szerepének megismerése.

Sejtfal-megvastagodás típusainak megfigyelése és azonosítása különböző növényi részekben.

Sejtfal cellulóztartalmának kimutatása Schweitzer-reagenssel.

Sejtfal lignintartalmának kimutatása Wiesner-féle reakcióval.

Nyálkaanyagok azonosítása a hársfafélék és a mályvafélék családjában (toluidinkékkel kimutathatók).

**- Kiválasztórendszerek megfigyelése**

Skizogén és lizigén váladéktartók különbségeinek megfigyelése különböző preparátumokon.

Mirigyszőrök típusainak azonosítása különböző növényi részeknél.

Nektáriumok mikroszkópos megfigyelése zárvatermő növények virágának jellegzetes részén, illetve virágon kívül.

**5.3.4. Növényi drogok vizsgálata *9 óra***

Növényi drogok vizsgálómódszereinek részletes megismerése (elvi alapjuk, jellemzésük, alkalmazásuk lehetőségei, módszereket befolyásoló tényezők) gyakorlati példákat hozva. A gyógyszerkönyvi minőségű drogok sajátosságainak elemzése.

A növényi drogok vizsgálatának előkészítő módszerei:

* szárítás
* aprítás
* extrakció (hatóanyag, kísérőanyag, ballasztanyag fogalma,szerepe)

(áztatás, perkolálás, kivonás rázással, ultrahangos extrakció, Soxhlet-extrakció,

turbóextrakció, vízgőzdesztilláció, szublimáció, fluid extrakció)

A drogok vizsgálatainak módszerei:

* mintavétel
* azonossági vizsgálatok (makroszkópos, mikroszkópos, sztómatípusok, sztómaindex, fizikai-kémiai, kémiai, elválasztási technikák, spektrometria)
* tisztasági vizsgálatok (szárítási maradék, hamu- és homoktartalom)
* tartalmi meghatározások (hatóanyagkivonás).

**5.3.5. Szénhidrátok vizsgálata *17 óra***

Szénhidrátok típusainak fizikai és kémiai jellemzése, csoportosítása (mono-, di- és poliszacharidok), előfordulásuk, valamint jelentőségük az élővilágban.

**- Szénhidrátok általános vizsgálata**

Makromorfológiai vizsgálatok, keményítők vizsgálata.

Növényi részek mikroszkópos vizsgálata, amelyek szénhidrátokat tartalmaznak

Keményítőszemcsék mikroszkópos jellemzése és azonossági vizsgálata Lugol-oldattal.

Tisztasági vizsgálatok növényi termékekből, növényi részekből Lugol-oldattal.

Cukortartalom kimutatása Fehling-reakcióval és ezüsttükör-próbával.

Inulin kimutatása kémiai módszerrel.

Nyálkadrogok duzzadási értékének meghatározása

**- Mézvizsgálat**

Méz, izocukor, invertcukor, Calvin-ciklus szerinti fotoszintézis, kettős megtermékenyítés, pollen fogalmának megismerése.

Mézminták organoleptikus vizsgálata (íz, szín, állag, konzisztencia, szag).

Mézminták sűrűségének és víztartalmának meghatározása Abbe-féle refraktométerrel.

Mézminták diasztáz aktivitásának meghatározása.

Mézminták szőlőcukortartalmának és invert cukortartalmának megállapítása kémiai módszerekkel.

Méz azonosítása pollenvizsgálattal (rendelkezésre álló pollenek, képek segítségével).

**5.3.6. Növényi savakat és származékait tartalmazó drogok vizsgálata *18 óra***

Termés kialakulásának folyamata, termések típusainak és részeinek megismerése.

Növények savakat tartalmazó növények makromorfológiai és mikroszkópi vizsgálata.

**- Aszkorbinsav tartalom meghatározása**

Aszkorbinsav tartalom kimutatása VRK módszerrel csipkebogyó áltermésből.

Csipkebogyó, C-vitamin, citromlé aszkorbinsav tartalmának meghatározása titrimetriás módszerrel (titer fogalma).

**- Kapszaicin tartalom meghatározása**

Paprika őrlemények minőségi vizsgálata (szín, szag, csípősség, víztartalom, hamutartalom).

Különböző őrlemények, krémek kapszaicin tartalmának kimutatása VRK módszerrel vagy spektrofotometriás módszerrel.

Karotinoidtartalom kimutatása paprikaőrleményekből.

**5.3.7. Alkaloid tartalmú drogok vizsgálata *27 óra***

Alkaloidok élettani hatásainak összefoglalása, alkaloidok típusai és szerkezetük ismétlése.

**- Purinvázas alkaloidok vizsgálata**

Purinvázas alkaloidokat tartalmazó növényi részek (pl. tea és kávé levele, termése) makroszkópos és mikroszkópos vizsgálata.

Alkaloidok (koffein, teofillin, teobromin) fizikai és kémiai jellemzése (pl. mikroszublimátumok típusa, oldhatóságuk különböző oldószerekben /víz, kloroform/, murexid reakció).

Mikroszublimációs vizsgálatok drogokkal (pl. kávéőrlemény, teafű, koffein, teofillin, teobromin).

Alkaloidok kimutatása és azonosítása mintákból (pl. kávé, tea) VRK módszerrel összehasonlító oldatok (koffein, teobromin, teofillin) segítségével.

**- Piridinvázas alkaloidok vizsgálata**

Nikotintartalom kinyerése különböző dohányipari termékekből.

Dohánytermékek homok- és hamu tartalmának meghatározása kémiai eljárással.

**- Tropánvázas alkaloidok vizsgálata**

Tropánvázas alkaloidokat tartalmazó növényi részek (pl. nadragulya levele és gyökere) makroszkópos és mikroszkópos vizsgálata. Derített növényi levél készítése.

Alkaloidok kinyerése extrakcióval.

Általános alkaloid-reakciók és Vitali-reakció elvégzése.

Atropin kimutatása drogokban VRK módszerrel.

Alkaloid-tartalom kvantitatív meghatározása titrimetriás módszerrel.

**5.3.8. Zsíros olajok vizsgálata  *9 óra***

Zsíros olajat tartalmazó termések makroszkópos jellemezése.

Termésekben (endospermiumban) található zsíros olajok kimutatása jellemző reakcióval (pl. Szudán-III festékkel), és mikroszkópos megfigyelése.

Különféle olajok sűrűségének és törésmutatójának meghatározása, következtetések levonása.

Zsíros olajok azonossági vizsgálatai (pl. oldhatósága petroléterben, etilalkoholban).

Savszám, szappanszám és észterszám fogalmának meghatározása, számításuk módja.

Zsíros olajok kvantitatív vizsgálata: különféle étkezési olajok savszámának, szappanszámának és észterszámának meghatározása titrimetriás módszerrel.

**5.3.9. Illóolajok vizsgálata *41 óra***

Illóolajok kinyerésének módjai és felhasználásának történeti áttekintése.

**- Makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatok**

Illóolaj tartalmú növényi drogok makroszkópos leírása.

Illóolaj tartalmú növényi részek (pl. levél, tobozbogyó, termés, virág) mikroszkópos vizsgálata. Illóolaj kimutatása mikrokémiai módszerrel (pl. Szudán-III festékkel).

Derített levélpreparátumok készítése.

**- Desztilláció**

Illóolajok kinyerésére szolgáló desztilláció módjainak áttekintése.

Desztilláló berendezéssel történő illóolaj kinyerése különböző növényi részekből (pl. termés, levél, virág).

**- Fizikai és kémiai vizsgálatok**

Organoleptikus vizsgálatok: szín, szag, íz, konzisztencia vizsgálata.

Illóolajok minőségi jellemzésére szolgáló mutatószámok (törésmutató, sűrűség) meghatározása.

Illóolajok tisztasági vizsgálatai jellemző reakciókkal: etanol, ftálsavészter, zsíros olajok, nehézfémek kimutatása.

Illóolajok kvantitatív vizsgálata: különféle illóolajok savszámának, szappanszámának és észterszámának meghatározása titrimetriás módszerrel.

Porított drogból proazulén és azulán kimutatása jellemző kémiai reakcióval.

Porított drogban lévő menton és karvon azonosítása egyszerű kémiai módszerrel.

Termések eugenol tartalmának azonosítása mikroszublimációval.

Kvantitatív vizsgálatok: szárítási maradék meghatározása.

**- Vékonyréteg-kromatográfiás vizsgálat**

Illóolajok VRK-s vizsgálata: minta előkészítés után a ketonok és aldehidek kimutatása hidrazon képződéssel.

**5.3.10. Cserzőanyagok kimutatása *9 óra***

Cserzőanyag felhasználásának megismerése a mindennapi életben.

Cseranyagot tartalmazó növényi részek (pl. levél, gubacs, kéreg, gyöktörzs) makroszkópos és mikroszkópos megfigyelése.

Növényi részek cseranyag-tartalmának kimutatása jellemző kémcsőreakcióval, polifenol-komplex képződésének megfigyelése.

Vaskékítő és vaszöldítő cseranyagok megkülönböztetése komplexképződéssel járó reakciókkal.

Proantocianidinek kimutatása kémiai reakcióval.

Cserzőanyag-keverék alkotóinak elválasztása vékonyréteg-kromatográfiás módszerrel.

**5.3.11. Glikozidok kimutatása *9 óra***

Glikozidok élettani hatásainak áttekintése.

Glikozidtartalmú növényi részek (pl. levél, mag, gyökér, hagyma) makroszkópos leírása, mikroszkópos vizsgálata.

Glikozidok kimutatása kémcsőreakciókkal: növényi drogokból kivonat készítése után például Keller-Kiliani-reakció, Kedde-reakció elvégzése.

Növényi drogokból a glikozidok kinyerése extrakcióval, majd tisztítása és glikozid-keverék előállítása kicsapással. A glikozid-keverék alkotóinak elválasztása vékonyréteg-kromatográfiás módszerrel.

**5.3.12. Kumarinok, flavonoidok kimutatása *9 óra***

Növényi drogokból kinyert hatóanyagok élettani hatásainak áttekintése.

Kumarin vagy flavonoid tartalmú növényi részek (pl. levél, termés, gyökér, virág) makroszkópos leírása, mikroszkópos vizsgálata.

Mikroszublimációs vizsgálatok: hidrokinon, juglon, onokol kimutatása.

Szennyezésvizsgálat: alkaloidtartalom elkülönítése jellemző kémiai reakcióval (tetrajodo-merkurát oldattal).

Növényi drogokból a kumarinok és flavonoidok elválasztása vékonyréteg-kromatográfiás módszerrel.

**5.3.13. Szaponinok kimutatása *9 óra***

**A témakör részletes kifejtése**

Növényi drogokból kinyert hatóanyagok élettani hatásainak, felhasználásának áttekintése.

Szaponin tartalmú növényi részek (pl. mag, levél, gyökér) makroszkópos leírása, mikroszkópos vizsgálata. Kristályok kimutatása jellemző mikrokémiai reakcióval.

Szaponinok kimutatása Liebermann-Buchard-reakcióval.

Habszám meghatározása.

Hemolitikus udvar vizsgálata vérzselatinos táptalajon.

Drogkivonat készítése után szaponin-tartalom minőségi meghatározása vékonyréteg-kromatográfiás módszerrel.

**5.3.14. Gombák hatóanyagainak vizsgálata *9 óra***

Gombák (pl. anyarozs, penészek) használatának történeti áttekintése, élettani hatásainak jellemzése.

Antibiózis, szimbiózis fogalmának ismétlése.

Vizsgált drog makroszkópos és mikroszkópos jellemzése, leírása.

Penészgombák vizsgálata és átoltása különböző táptalajra. Gombák szaporodásának gátlása különböző módszerekkel (pl. antibiotikum, növények)

*Kiegészítő lehet:*

Anyarozs tartalmi anyagainak azonosítása: szklereritrin, trimetil-amin kimutatása kémcsőreakcióval.

Anyarozs alkaloid-tartalmának kimutatása jellemző reakcióval (van Urk-reagenssel) kivonatkészítés után.

Drog alkaloid tartalmának szétválasztása vékonyréteg-kromatográfiás módszerrel.

**5.3.15. Szakmai vizsgára való felkészítés *36 óra***

Eddig tanultak átismétlése és gyakorlása gondolkodtató, összetettebb gyakorlati feladatok kiadásával. Szövegelemzés, számítási feladatok, fogalmak meghatározásának gyakorlása.

Ismereteik és eredmények alapján a magasabb szintű feladatokból tapasztalatok megfogalmazása, következtetések levonása.

**5.4*.A képzés javasolt helyszíne (ajánlás):***laboratórium

**5.5.*A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)***

**5.5.1 *A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete****(differenciálási módok)** | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-****bontás** | **Osztály-****keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x | x |  | Számítógép projektorralSzoftverekVIII. Magyar Gyógyszerkönyvés hozzá kapcsolódó törvényi rendelkezések |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések, értékelések készítése | x | x |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x | x |  |  |
| 2.6 | Tapasztalatok utólagos ismertetése írásban | x | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése írásban | x | x |  |  |
| 2.8. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x | x |  |  |
| 2.9. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x | x |  |  |
| 2.10. | Jellemző reakciók felírása, értelmezése | x | x |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Makroszkópos és mikroszkópos rajz értelmezése, felismerése, kiegészítése és készítése | x | x |  |  |
| 3.2. | Folyamatábra készítése leírásból | x | x |  |  |
| 3.3. | Készülékrajz készítés és kiegészítés tárgyról | x | x |  |  |
| 3.4. | Reakcióegyenlet felismerése, hibakeresés | x | x |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x | x |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x | x |  |  |
| 4.3. | Következtetések szakszerű leírása, megfogalmazása | x | x |  |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| **6.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Növényi részek, drogminták azonosítása makroszkópikusan |  | x |  |  |
| 6.2. | Növény preparátumok készítése és vizsgálata mikroszkópikusan | x | x |  |  |
| 6.3. | Organoleptikus vizsgálatok | x | x |  |  |
| 6.4 | Fizikai jellemzők meghatározása | x | x |  |  |
| 6.5 | Kémiai tulajdonságok meghatározása jellemző reakcióval | x | x |  |  |
| 6.6 | Minőségi analízis VRK-val | x | x |  |  |

**5.5.2 A *tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos oktatási módszerek***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási** **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | **Alkalmazandó eszköz** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat | x | x |  | Számítógép projektorralSzoftverekNövényi mintákDrogmintákvegyszereklaboreszközökKépek, rajzok |
| 1.2. | kiselőadás |  | x |  |
| 1.3. | megbeszélés | x | x |  |
| 1.4. | vita | x | x |  |
| 1.5. | szemléltetés | x | x |  |
| 1.6. | projekt |  | x |  |
| 1.7. | kooperatív tanulás |  | x |  |
| 1.8. | szerepjáték |  | x |  |
| 1.9. | házi feladat | x |  |  |

**5.6. A tantárgy értékelésének módja**

„A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.”

**Felhasznált irodalom**

Dános Béla (szerk): Farmakobotanikai gyakorlatok, 2007, Semmelweis Kiadó

Szőke Éva – Kéry Ágnes – Lemberkovics Éva (szerk): Farmakognózia – Növényi drogok farmakobotanikai és fitokémiai vizsgálatai, 2009, Semmelweis Kiadó

**6. Toxikológiai műszeres mérések 93 óra**

**6.1. A tantárgy tanításának célja**

A tanulók képessé váljanak a korszerű analitikai eszközök kezelésére, a mérési eredmények feldolgozására, dokumentálására toxikus anyagok, vagy toxikus anyagokat tartalmazó minták vizsgálata során.

A cél a műszeres analitikai eszközök működési elvének megismerése és az egyes műszerek leírás alapján történő kezelése a toxikológiai vizsgálatok során.

A vizsgálatok előkészítése, a mérés végrehajtása és a mérési adatok feldolgozása az elvárható analitikai pontosság betartásával történjen.

A laboratóriumi munka során cél, hogy a tanulók képesek legyenek a mérések kiértékeléséhez és dokumentálásához az informatikai eszközök használatára.

**6.2. Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül:** toxikológia, műszeres analitika elmélet és gyakorlat, drogismereti laboratóriumi gyakorlatok, gyógynövény és drogismeret

 6.3.Témakörök

 **6.3.1. Optikai mérések *23 óra***

Mérés refraktométerrel

Mérés polariméterrel

Eredmények dokumentálása, jegyzőkönyv készítése a mérésről

 **6.3.2. Spektrofotometriás mérések *23 óra***

Mérés UV, VIS és IR tartományban

Mérés lángfotométerrel

Atomabszorbciós mérés végrehajtása

Az IR spektrum felvétele és értékelése

Eredmények dokumentálása, jegyzőkönyv készítése a mérésről

 **6.3.3. Elektrokémiai mérések *23 óra***

Az elektródpotenciál mérése

Az elektromotoros erő mérése

Elektrokémiai pH-mérés

Ionszelektív elektródok használata

Potenciometrikus titrálás

* sav-bázis és redoxi titrálás kivitelezése
* a titrálási görbék lefutása
* a végpont meghatározása

A vezetési titrálás (konduktometria) végrehajtása

A konduktometriás titrálási görbék értelmezése, a végpont megállapítása

Eredmények dokumentálása, jegyzőkönyv készítése a mérésről

 **6.3.4. Kromatográfiás eljárások *24 óra***

Vivőgáz, injektálás, gázkromatográfiás kolonnák, detektorok fajtái, működése

A gázkromatogram felvétele és kiértékelése

Mérés gázkromatográffal

Nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia (HPLC)

A HPLC felépítése

* folyadékkromatográfiás oszlopok
* az injektálási módja
* az eluens, kiválasztása
* detektálás

Mérés HPLC-vel

Vékonyréteg kromatográfiás vizsgálat végrehajtása

Eredmények dokumentálása, jegyzőkönyv készítése a mérésről

**6.4. *A képzés javasolt helyszíne (ajánlás):***

Műszeres analitika laboratóriumok

**6.5.*A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)***

**6.5.1. *A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete****(differenciálási módok)** | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-****bontás** | **Osztály-****keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x | x |  | Számítógép projektorral, nyomtatóval, szoftverek,szakmai filmek |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | x |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x | x |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x | x |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x | x |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x | x |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1 | Elemzés készítése tapasztalatokról |  | x |  |  |
| 4.2. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4.3. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | x | x |  |  |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| **7.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 7.2. | Technológiai minták elemzése | x |  |  |  |
| 7.3. | Vegyészeti laboratóriumi alapmérések | x |  |  |  |
| 8.4. | Anyagminták azonosítása | x | x |  |  |
| **8.** | **Szolgáltatási tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 8.2. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x |  |  |  |

**6.5.2.*A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási** **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | **Alkalmazandó eszköz** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat | x | x |  |  |
| 1.2. | kiselőadás | x |  |  |  |
| 1.3. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 1.4. | vita |  | x |  |  |
| 1.5. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 1.6. | projekt | x | x |  | Számítógép, nyomtató, projektor |
| 1.7. | kooperatív tanulás |  | x |  |
| 1.8. | házi feladat | x |  |  |  |
| 1.9. | egyéb pl. prezentáció készítés | x |  |  | Számítógép, projektor |

**6.6. A tantárgy értékelésének módja**

„A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.”

**7. Morfológiai és rendszerezési gyakorlatok** **62 óra**

**7.1.A tantárgy tanításának célja:**

A jelöltek képesek legyenek élő és herbáriumi növények segítségével a morfológiai jellemzők begyakorlásával a növények legfontosabb sajátságainak felismerésére, azok morfológiai jellemzésére és rendszertani helyének (család) megállapítására, a latin és magyar nevezéktan megfelelő használatára.

**7.2.Kapcsolódó szakmai tartalmak:**

Növényszervezettan és rendszertan, gyógynövény- és drogismeret, makroszkópikus drogazonosítási vizsgálatok, drogismereti laboratóriumi gyakorlatok

**7.3.Témakörök**

**7.3.1. Morfológiai gyakorlatok *31* *óra***

Különböző növényi szervek szövettani vizsgálata saját preparátumok készítésével.

A különböző növényi szervek morfológiai jellemzőinek begyakorlása élő vagy herbáriumi példányok, szár, levél, termés stb. gyűjtemény segítségével. Gyökértípusok, gyökérmódosulások.

Szártípusok, szármódosulások.

A levél felépítése, az egyszerű, összetett levél, levélmódosulások.

A virág felépítése (takarólevelek, ivarlevelek).

Egyszerű és összetett virágzatok.

Egyszerű húsos és száraz termések, terméscsoportok, terméságazatok.

Komplex szervezettani vizsgálat (morfológiai és szövettani vizsgálat).

**7.3.2. Rendszerezési gyakorlatok *31 óra***

A legfontosabb családok (Lamiaceae, Malvaceae, Araliaceae, Apiaceae, Rosaceae, Boraginaceae, Scrophulariaceae, Asteraceae, Cichoriaceae, Rubiaceae, Apocynaceae, Solanaceae, Malvaceae, Ranunculaceae, Berberidaceae, Helleboraceae, Fabaceae) áttekintése, virágboncolás, rajzolás, tipikus jellemzők táblázatba rendezése, fajok felismerése, a családjellemzők beazonosítása konkrét fajokon. Az évszakos lehetőségektől függően élő vagy herbáriumi példányok vizsgálata, rendszerező, fajfelismerő gyakorlatok tantermi vagy természetes környezetben (botanikus kert, tanulmányi kirándulás).

A latin és magyar szaknyelv elsajátítása, a helyes kiejtés és írás gyakorlása.

**7.4*. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás):***

Biológia laboratórium, gyógynövénykert, erdő és rét

**7.5*.A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)***

**7.5.1. *A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete****(differenciálási módok)** | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-****bontás** | **Osztály-****keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  | Számítógép projektorral, nyomtatóval, szoftverek,szakmai filmek |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | x |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  | élő vagy herbáriumi növényi példányokSzámítógép projektorral, nyomtatóval. |
| 2.2. | Leírás készítése | x | x |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x | x |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz készítése leírásból | x |  |  | élő vagy herbáriumi növényi szerveknagyítók |
| 3.2. | rajz kiegészítés | x |  |  |
| 3.3. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |
| 3.4. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |
| **4.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  | élő vagy herbáriumi növényi szervek,nagyítók |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |
| 4.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |
| 4.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |
| 4.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |
| 4.6. | Anyagminták azonosítása |  |  |  |
| 4.7. | Tárgyminták (növények) azonosítása | x | x |  |

**7.5.2.*A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási** **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | **Alkalmazandó eszköz** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat | x | x |  |  |
| 1.2. | kiselőadás | x |  |  |  |
| 1.3. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 1.4. | vita |  | x |  |  |
| 1.5. | szemléltetés |  | x |  | növényi részek |
| 1.6. | projekt | x | x |  | Számítógép, nyomtató, projektor |
| 1.7. | kooperatív tanulás |  | x |  |
| 1.8. | házi feladat | x |  |  |  |
| 1.9. | egyéb pl. prezentáció készítés | x |  |  | Számítógép, projektor |

**7.6.A tantárgy értékelésének módja**

„A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.”

**8. Makroszkopikus drogazonosítási vizsgálatok**  **62 óra**

**8.1.A tantárgy tanításának célja:**

Összehasonlítóérzékszervi vizsgálatok alapján a jelöltek képesek legyenek az aprított drogokat felismerni, azonosítani, magyarul és latinul elnevezni, jellemezni és több szempont szerinti rendszerbe elhelyezni

**8.2.Kapcsolódó szakmai tartalmak:**

Gyógynövény- és drogismeret, növényszervezettan és rendszertan, morfológiai és rendszerezési gyakorlatok, drogismereti laboratóriumi gyakorlatok

**8.3.Témakörök**

**8.3.1.Érzékszervi vizsgálatok 8 *óra***

A latin nyelvű szakmai elnevezések általános szabályainak alkalmazása és begyakorlása. Az aktuális Magyar Gyógyszerkönyv megismertetése. Ismerkedés egyéb szabványokkal.

A szabályos tapintás, ízérzékelés, szag- és illatérzékelés, színlátás készségének kialakítása drogok összehasonlító vizsgálatai segítségével.

Aprított drogok alak, forma és erezettség vizsgálata. A részek méreteinek megállapítása vonalzóval. Bordázottság vizsgálata nagyítóval kaszatterméseken. Növényi részek gyűjtési, tárolási, mérgező drogok kezelési szabályai. Egészség megóvási és természetvédelmi szabályok alkalmazása.

**8.3.2.Drogok azonosítása I. 8 *óra***

Primer anyagcseretermékeket tartalmazó drogok azonosítása.

Szénhidrátokat és származékait, zsírokat, olajokat, viaszokat, fehérjéket, aminosavakat, enzimeket, szerves és szervetlen savakat tartalmazó drogok és anyanövényeik felismerése, jellemzése, rendszerbe helyezése és orvosi alkalmazásuk, valamint egyéb felhasználásuk. Szénhidrát képletek. A drogok hatóanyagai és kémiai összetétele, vázszerkezetek. Latin elnevezések kiejtése és leírása az érintett drogoknál.

**8.3.3.Drogok azonosítása II. *46 óra***

Szekunder anyagcseretermékeket tartalmazó drogok azonosítása.

Terpenoid: monoterpén (illóolajkomponensek, iridoid, szekoiridoid és valepotriát), szeszkviterpén, diterpén, triterpén (szaponin) szteroid (szterol, bufadienolid, kardenolid) hatóanyagokat tartalmazó drogok és anyanövényeik felismerése, jellemzése, rendszerbe helyezése és alkalmazásuk. Illóolajok színe, illata - illatvizsgálat, összetétele, felhasználása. Triterpének – az édes íz és a keserű íz. Keserűanyagok, keserűértékek és összehasonlító vizsgálata íz vizsgálattal.

Azotoid: Alkaloidok (valódi, pszeudo- és proto-) és nem alkaloid természetű nitrogén tartalmú vegyületeket (biogén amin, allantoin, guanidin származék, mustárglikozidok, ciánglikozidok) tartalmazó drogok és anyanövényeik felismerése, jellemzése, rendszerbe helyezése és alkalmazásuk. Egyedi terápiák ismeretének begyakorlása. Az erős ízű anyagok. Mérgező alkaloidos drogok.

Aromás vegyületek: fenoloid (flavonoid, antocián, cseranyag, hidrokinon, lignán, kumarin) és poliketid (antrakinon és floroglucin) tartalmú drogok hatóanyagai és kémiai összetétele, vázszerkezetek**.** Aromás komponensű illóolajok, illatvizsgálatok**.** A drogok felhasználása.

Latin elnevezések szakszerű kiejtése és helyes leírása, rendszerbe helyezése az érintett drogoknál.

**8.4*.A képzés javasolt helyszíne (ajánlás):***

Drogismereti laboratórium, gyógynövénykert, erdő és rét

**8.5*.A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)***

**8.5.1*.A tantárgy elsajátítása során alkalmazható, tanulói tevékenységformák (ajánlás)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete****(differenciálási módok)** | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-****bontás** | **Osztály-****keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  | Számítógép projektorral, nyomtatóval, szoftverek |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | x |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  | Növényi- és drogminták.Számítógép projektorral, nyomtatóval. |
| 2.2. | Leírás készítése | x | x |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x | x |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz készítése leírásból | x |  |  | Növényi- és drogminták, nagyítók |
| 3.2. | rajz kiegészítés | x |  |  |
| 3.3. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |
| 3.4. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |
| **4.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  | Növényi- és drogminták, nagyítók |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |
| 4.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |
| 4.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |
| 4.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |
| 4.6. | Anyagminták azonosítása | x | x |  |
| 4.7. | Tárgyminták (növények) azonosítása | x | x |  |

**8.5.2.*A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási** **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | **Alkalmazandó eszköz** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat | x | x |  | Drog- és növényi mintákSzámítógép, nyomtató, projektorDrog-minták, gyógynövényi készítmények |
| 1.2. | kiselőadás | x |  |  |
| 1.3. | megbeszélés |  | x |  |
| 1.4. | vita |  | x |  |
| 1.5. | szemléltetés |  | x |  |
| 1.6. | projekt |  | x |  |
| 1.7. | kooperatív tanulás |  | x |  |
| 1.8. | fitotéka szerepjáték |  | x |  |
| 1.9. | házi feladat | x |  |  |  |
| 1.10. | egyéb pl. prezentáció készítés | x |  |  | Számítógép, projektor |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

„A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.”