

## KÉPZÉSI PROGRAM

a Felnőttképzésről szóló 2013. évi LXXVII. tv. 12.§ (1) bekezdésének megfelelően

### 1. A képzési program

1.1.	Képzés megnevezése	Környezeti analitika kémia elméleti és gyakorlati vonatkozásai, klasszikus és műszeres analitikai módszerek
1.2.	A képzés célja	elméleti és gyakorlati szakmai továbbképzés biztosítása agrárszakterületen
1.3.	A képzés célcsoportja	középfokú agrárszakképzésben dolgozó, szakmai elméleti és gyakorlati oktatók

### 2. A képzés során megszerezhető kompetenciák

2.1.	A résztvevő képes megismerni és elsajátítani a környezetünkben előforduló elemeket, mennyiségi arányukat, a szennyező vegyi anyagok fontosabb csoportjait és a rájuk vonatkozó minőségi előírásokat.
2.2.	A résztvevő képes megismerni és elsajátítani a környezeti elemek és a fontosabb szennyező vegyi anyagok vizsgálatára alkalmas alapvető klasszikus és műszeres analitikai módszerek alapjait.
2.3.	A résztvevő képes megismerni és elsajátítani a laboratóriumi kémiai vizsgálatok általános folyamatát és az analitikai kémiai módszerek minőségbiztosításának fontosabb elemeit.
2.4.	A résztvevő képes megismerkedni egyes kiválasztott talaj- és vízjellemzők laboratóriumi vizsgálatával.

### 3. A programba való bekapcsolódás feltételei

3.1.	Iskolai végzettség	az adott területen szakirányú felsőfokú végzettség, (szak)képzettség, vagy felsőfokú végzettség és szakmai képesítés, vagy középfokú végzettség és szakirányú szakképzettség és mestervizsga
3.2.	Szakmai végzettség	az adott szakterületen szakirányú szakmai végzettség
3.3.	Szakmai gyakorlat	-
3.4.	Egészségügyi alkalmasság	-
3.5.	Előzetesen elvárt ismeretek	-
3.6.	Egyéb feltételek	-

### 4. A programban való részvétel feltételei

4.1.	Részvétel követésének módja	a kontaktórákon vezetett, a részt vevő személy jelenlétét igazoló dokumentum alapján
4.2.	Megengedett hiányzás	nem megengedett
4.3.	Egyéb feltételek	A felnőttképzési szerződésben foglalt résztvevői kötelezettségek betartása. Részvétel munka-, baleset és tűzvédelmi oktatáson a szakmai gyakorlati oktatás kezdetén.

### 5. Tervezett képzési idő

5.1.	Összes óraszám	16 óra
5.1.1.	Elméleti órák száma	8 óra
5.1.2.	Gyakorlati órák száma	8 óra

### 6. A képzés formájának meghatározása

6.1.	A képzés formája	jelenléti kontaktórák képzés
------	------------------	------------------------------

## 7. A tananyagegységek

A tananyagegység megnevezése	
7.1.	Bevezetés a környezeti analitikába
7.2.	Analitikai módszerek minőségbiztosításának elemei
7.3.	Laboratóriumi gyakorlat

### 7.1. Tananyagegység

7.1.1.	Megnevezése	Bevezetés a környezeti analitikába
7.1.2.	Célja	A tanegység célja, hogy a résztvevők megismerjék a környezetünkben előforduló elemeket, azok mennyiségi arányait, illetve a környezetünkben előforduló szennyező vegyi anyagok fontosabb csoportjait és a rájuk vonatkozó minőségi előírásokat. A résztvevők ezen kívül rövid áttekintést kapnak a környezeti elemek és a fontosabb szennyező vegyi anyagok vizsgálatára alkalmas alapvető klasszikus és műszeres analitikai módszerekről.
7.1.3.	Tartalma	<p>Elemek a környezetünkben: a Föld, mint reakcióter; az atmoszféra, a hidroszféra, a litoszféra és a talajok összetétele; az elemek relatív gyakorisága. Szennyező vegyi anyagok csoportosítása és a rájuk vonatkozó főbb minőségi előírások. Az analitikai kémia rövid áttekintése, az analitikai kémiai módszerek csoportosítása</p> <p>Tömegmérésen alapuló (gravimetriás) módszerek. Térfogatós módszerek. Elektrokémiai módszerek: pH mérés potenciometriás módszerrel; fajlagos elektromos vezetőképesség meghatározása. Spektroszkópiai módszerek elméleti alapjai. Az atomspektroszkópia módszerei: kialakulásuk; optikai emissziós spektrometria; atomabszorpciós spektrometria; atomfluoreszcens spektrometria. Induktív csatolású plazma-tömegspektrometria. Röntgenfluoreszcens spektrometria. Molekulaspektroszkópiai módszerek: UV-VIS spektroszkópia, infravörös spektroszkópia. Bevezetés az elválasztástechnikai módszerekbe.</p>
7.1.4.	Terjedelme (óraszám) elméleti óra	5.5 óra
7.1.5.	Képzési módszerek	klasszikus előadás, kontaktos (személyes jelenlétben alapuló) képzés
7.1.6.	Munkaformák	frontális munkaforma
7.1.7.	Beszámítható óraszám	-
7.1.8.	A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei	A tananyagegység óráin való 100%-os részvétel.

### 7.2. Tananyagegység

7.2.1.	Megnevezése	Analitikai módszerek minőségbiztosításának elemei
7.2.2.	Célja	A résztvevők megismerik a laboratóriumi kémiai vizsgálatok általános folyamatát, annak egymásra épülő lépéseit a mintavételtől kezdve a vizsgálati eredmények kiadásáig, valamint az analitikai kémiai módszerek minőségbiztosításának fontosabb elemeit, elsősorban azokat az analitikai teljesítménymutatókat, amelyek alapján eldönthető, hogy a kiválasztott módszer alkalmas-e a tervezett cél elérésére, illetve a rutin laboratóriumi vizsgálati folyamatok teljesítményének ellenőrzésére alkalmazható kontrollkártyákat.

7.2.3.	Tartalma	A kémia analízis folyamata: mintavétel, minták tárolása és tartósítása, mintaelőkészítés, analitikai mérőgörbe felvétele, ellenőrző minták. A laboratóriumi kontrollkártyák használata: a kontroll kártyák típusai, kontrollkártyák készítése és értékelése, teendők kiugró értékek esetén. Analitikai módszerek teljesítményjellemzői. A mérési eredmények pontossága. A mérési eredmények megadása és a hibaszámítás elemei.
7.2.4.	Terjedelme (óraszám)	2.5 óra
7.2.5.	Képzési módszerek	klasszikus előadás, kontaktos (személyes jelenlétén alapuló) képzés
7.2.6.	Munkaformák	frontális munkaforma
7.2.7.	Beszámítható óraszám	-
7.2.8.	A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei	A tananyagegység óráin való 100%-os részvétel

### 7.3. Tananyagegység

7.3.1.	Megnevezése	Laboratóriumi gyakorlat
7.3.2.	Célja	A résztvevők legfeljebb 15 fős létszámú csoportokra bontva megismerkednek a kiválasztott talaj- és vízjellemzők vizsgálatával laboratóriumi környezetben. A résztvevők áttekintik a minták útját a laboratóriumban, megismerkednek a minták tárolásával és tartósítási eljárásával, illetve a vizsgálati eljárástól függően eltérő mértékben saját maguk is részt vehetnek a vizsgálatok elvégzésében
7.3.3.	Tartalma	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Talaj- és vízminta pH értékének és fajlagos elektromos vezetőképességének meghatározása</li> <li>b) Vízminták lúgosságának meghatározása titrimetriás módszerrel</li> <li>c) Vízminták nitrit tartalmának meghatározása spektrofotometriás módszerrel</li> <li>d) Növényi anyagok előkészítése elemanalitika vizsgálatához mikrohullámmal segített feltárással</li> <li>e) Vízminták bárium, réz és cinktartalmának vizsgálata induktív csatolású plazma atomemissziós spektrometriás módszerrel</li> </ul>
7.3.4.	Terjedelme (óraszám)	8 óra
7.3.5.	Képzési módszerek	irányított egyéni (gyakorlati) feladatmegoldás;
7.3.6.	Munkaformák	irányított egyéni- és kooperatív csoportmunka
7.3.7.	Beszámítható óraszám	-
7.3.8.	A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei	A tananyagegység óráin való 100%-os részvétel

### 8. Csoportlétszám

<b>8.1. Maximális csoportlétszám</b>	50 fő
--------------------------------------	-------

### 9. A képzésben részt vevő teljesítményét értékelő rendszer leírása

<p>Szummatív értékelés a tananyagegységek alapján összeállított minimum 10 maximum 16 kérdésből álló záró teszt elvégzésével, melynek sikeressége legalább 61%-on történő teljesítéshez kötött.</p> <p>Sikertelen záró teszt esetén a képző biztosítja a javítási lehetőséget. A javítási igény bejelentésére a képzésben résztvevőnek az értékelés kiküldése után 2 nap áll rendelkezésére elektronikus formában, amelyet az értékelést kiküldő e-mail címére kell elküldenie. A javító záró teszt megírására az igénylőnek a képzővel egyeztetett időpontban, az igénybejelentéstől számított legfeljebb 5 nap áll rendelkezésére.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 10. A képzés zárása

10.1.	A képzés elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei	Záró teszt legalább 61%-os teljesítése. A tananyagegységek 100%-án való részvétel
10.2.	A képzés tanúsítása	Tanúsítvány

### 11. A képzési program végrehajtásához szükséges feltételek

11.1.	Személyi feltételek	Az egyes tananyagegységek vonatkozásában oktatási és/vagy szakmai tapasztalattal rendelkező szakemberek.
11.1.1.	Személyi feltételek biztosításának módja	A személyi feltételek biztosítása a felnőttképzővel munkaviszony, illetve egyéb munkavégzésre irányuló jogviszony keretében történik.
11.2.	Tárgyi feltételek	A képzés megvalósításához szükséges eszközök, berendezések: Az előadások megtartásához a csoportlétszámnak megfelelő kapacitású előadóterem, a laboratóriumi gyakorlatok elvégzéséhez megfelelően kialakított laboratóriumi helyiség a tervezett vizsgálatok elvégzéséhez szükséges felszereltséggel
11.2.1.	Tárgyi feltételek biztosításának módja	A tárgyi feltételeket a felnőttképző tulajdonjog, használati jog vagy bérleti jog alapján biztosítja.
11.3.	Egyéb speciális feltételek	<p>Igény szerint számítógép, projektor, internethozzáférés, valamint a gyakorlati képzés megvalósításához szükséges speciális eszközök, berendezések:</p> <p>Az előadások megtartásához számítógép, projektor, internethozzáférés.</p> <p>A gyakorlatok megtartásához</p> <p>7.3/a:</p> <p>Berendezések:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- laboratóriumi mérleg 0.01 g felbontással</li> <li>- körforgó rázó gép műanyag edénnyel</li> <li>- szűrőállvány műanyag tölcserrel</li> <li>- pH mérő megfelelő pH elektróddal</li> <li>- konduktométer megfelelő mérőcellával,</li> </ul> <p>Vegyszerek, egyéb anyagok:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kálium-klorid, a.r.</li> <li>- pH-mérő és konduktométer kalibrációjához szükséges oldatok a berendezés gyártójának utasítása szerint</li> <li>- Szűrőpapír, például MN 619 G1/4 d=15cm</li> <li>- Centrifugacső, 50 mL, talpas</li> </ul> <p>7.3./b:</p> <p>Berendezések:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Büretta, 10 mL-es 0.02 mL skálaosztású</li> <li>- Opcionális: potenciometriás titráláshoz pH-mérő</li> </ul> <p>Vegyszerek, egyéb anyagok:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brómkrezolöld-metilvörös vagy metilnarancs indikátor oldat</li> <li>- Fenolftalein indikátor oldat</li> <li>- Sósav mérőoldat, 0.10 mol/L, faktorozott</li> <li>- Nátrium-karbonát, a.r.</li> </ul> <p>7.3./c:</p> <p>Berendezések:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UV/VIS spektrofotométer, amely alkalmas 520 nm-es hullámhossz környékén történő mérésre</li> </ul> <p>Vegyszerek, egyéb anyagok:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Szulfanil-amid</li> </ul>

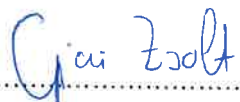
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- N-(1-naftil)-etilén-diamin-dihidroklorid</li> <li>- Sósav, tömény</li> <li>- Nátrium-nitrit</li> </ul> <p>7.3./d:</p> <p>Berendezések:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikrohullámú feltáró berendezés a szükséges edénnyel növényi anyagok feltárásához</li> <li>- Laboratóriumi mérleg, legalább 1 mg felbontású</li> </ul> <p>Vegyszerek, egyéb anyagok:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salétromsav, tömény</li> <li>- Hidrogén-peroxid, 30%</li> </ul> <p>7.3./e:</p> <p>Berendezések:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ICP-AES berendezés a kiválasztott elemek vizsgálatához</li> <li>- Membránszűrő, 45 µm-es</li> </ul> <p>Vegyszerek, egyéb anyagok:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salétromsav, tömény</li> <li>- Analitikai mérőoldatok készítéséhez megfelelő törzsoldatok</li> </ul> <p>Az összes laboratóriumi gyakorlathoz ezeken kívül szokásos laboratóriumi eszközök és anyagok (például vegyszeres kanalak, mérőhengerek, mérőlombikok, diszpenzer, főzőpoharak, pipetták, stb.). Az oldatok elkészítéséhez ioncserélt víz EC&lt;2µS/cm.</p> <p>A vizsgálatokhoz a létszámtól függő mennyiségű előkészített légszáras, &lt;2mm talajminta, légszáras növényminta és vízminta szükséges.</p>
11.3.1.	Egyéb speciális feltételek biztosításának módja	Az igény szerint felmerülő speciális feltételeket a felnőttképző tulajdonjog, használati jog vagy bérleti jog alapján biztosítja.

Budapest, 2022. február 25.

A képzési programot készítette:

Név: Giczi Zsolt

Aláírás: .....



Budapest, 2022. február 23. / március 23.

A képzési programot jóváhagyta:

Név: BOZZAY PÉTER

Aláírás: .....



A képzési programot előminősítette:

Előminősítés helye: Budapest

Előminősítés időpontja: 2022. február 25.

Előminősítő neve: Mihálka Gábor Lászlóné

Előminősítő nyilvántartási száma: FSz 2020/00294

Aláírás: .....

