

## 07115002 - számú Műszeres analitikus szakképesítés megszerzésére irányuló szakmai képzéseket megalapozó programkövetelmény

### 1 A javaslatot tevő adatai<sup>1</sup>

- 1.1 Természetes személy esetén:
  - 1.1.1 Név:
  - 1.1.2 Lakcím:
  - 1.1.3 E-mail cím:
  - 1.1.4 Telefonszám:
- 1.2 Nem természetes személy esetén:
  - 1.2.1 Név: **szakképzésért felelős miniszter**
  - 1.2.2 Jogi személy működési formája (cégforma):
  - 1.2.3 Székhely:
  - 1.2.4 Képviselőre (cégjegyzésre) jogosult személy neve:
  - 1.2.5 Képviselőre (cégjegyzésre) jogosult személy telefonszáma:
  - 1.2.6 Képviselőre (cégjegyzésre) jogosult személy e-mail címe:
  - 1.2.7 Kapcsolattartásra kijelölt természetes személy neve:
  - 1.2.8 Kapcsolattartásra kijelölt természetes személy telefonszáma:
  - 1.2.9 Kapcsolattartásra kijelölt természetes személy e-mail címe:

### 2 A programkövetelmény, illetve az ennek alapján szervezhető szakmai képzés

- 2.1 Megnevezése: Műszeres analitikus
- 2.2 Ágazat megnevezése: Vegyipar
- 2.3 Besorolása a képzési területek egységes osztályozási rendszere (KEOR) szerinti kód alapján: 0711

### 3 A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítés

- 3.1 Megnevezése: Műszeres analitikus
- 3.2 Szintjének besorolása
  - 3.2.1 Az Európai Képesítési Keretrendszer (EKKR) szerint: 5
  - 3.2.2 A Magyar Képesítési Keretrendszer (MKKR) szerint: 5

---

<sup>1</sup> A megfelelő elem kiválasztandó.

### 3.2.3 A Digitális Kompetencia Keretrendszer szerint: 5

#### **4 A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítés és az azzal betölthető munkakör vagy végezhető tevékenység kapcsolata, összefüggése<sup>2</sup>:**

- 4.1 A szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető szakképesítéshez szükséges kompetenciákkal szakmajegyzékben szereplő szakma körébe vonható munkaterület, tevékenység vagy munkakör magasabb szinten gyakorolható, vagy a szakmai képzés szakmajegyzékben szereplő szakma képzési és kimeneti követelményeiben meg nem határozott speciális szakmai ismeretek és szakmai készségek megszerzésére irányul.
- 4.2 A szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető szakképesítés jogszabályban meghatározott képesítési követelmény munkakör betöltéséhez vagy tevékenység folytatásához.

A képesítési követelményt előíró jogszabály:

#### **5 A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető szakképesítéssel ellátható legjellemzőbb munkaterület, tevékenység vagy munkakör leírása:**

A műszeres analitikus önállóan vagy magasabban képzett szakember irányításával kutató, vizsgáló vagy üzemi laboratóriumokban vegyipari, gyógyszeripari, élelmiszeripari, kőolajipari, környezetvédelmi folyamatokkal kapcsolatos műszeres analitikai vizsgálatokat végez. Korszerű műszeres analitikai módszereket alkalmaz informatikai háttérrel, vezérlő és adatfeldolgozó szoftverek alkalmazásával. Részt vesz módszer és folyamat validálásában, új analitikai módszerek kidolgozásában, valamint külső és belső auditokon. A vizsgálatokhoz kapcsolódó mintavételi, minta-előkészítési tevékenységet végez. Felel a műszerek üzemkész állapotban tartásáról és karbantartásukról. Munkáját a gazdaságossági elvek, minőségbiztosítási, tűz-munka-, környezetvédelmi és egyéb vonatkozó előírások betartásával végzi. A munkaköréhez kapcsolódó adminisztrációs feladatokat a minőségügyi előírások szerint dokumentálja az informatikai háttér használatával.

#### **6 A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítéshez szükséges képzési tartalom szabadalmi vagy szerzői jogi oltalom alatti állása:**

- 6.1 Szabadalmi vagy szerzői jogi oltalom alatt áll: -
- 6.1.1 Az oltalom típusának megjelölése:
- 6.1.2 Nyilvántartó hatóság:
- 6.1.3 Azonosító vagy nyilvántartásba vételi száma

---

<sup>2</sup> A megfelelő elem kiválasztandó.

**7 A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzés megkezdéséhez szükséges bemeneti feltételek:**

7.1 Iskolai előképzettség<sup>3</sup>: érettségi végzettség

7.2 Szakmai előképzettség:

- 54 524 03 Vegyész technikus
- 5 0711 24 08 Vegyész technikus
- Régebbi szakképesítések jogszabályi megfelelése alapján.

7.3 Egészségügyi alkalmassági követelmény: szükséges

7.4 Szakmai gyakorlat területe és időtartama: –

**8 A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzés elvégzéséhez szükséges foglalkozások minimális és maximális óraszám (Amennyiben a programkövetelmény modulszerű felépítésű, a minimális óraszám a modulonként meghatározott minimális, a maximális óraszám a modulonként meghatározott maximális óraszámok összege):**

8.1 Minimális óraszám: 480

8.2 Maximális óraszám: 720

**9 A szakmai követelmények leírása:**

9.1 Nem modulszerű felépítés esetén:

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Megtervezi a vizsgálat célja szerinti mintavételezést, elvégzi a mintavételt. A mintát előírás szerint tárolja.	Komplexitásában ismeri a mintavételezés szabályait, a vonatkozó szabványokat, vagy belső utasításokat.	A mintavételezést az előírások szerint, kellő körültekintéssel végzi. Törekszik a mintavételezés során a pontos, precíz munkavégzésre és a megfelelő, előírt dokumentációra.	Önállóan kiválasztja a mintavételezéshez a szükséges anyagokat, eszközöket. Önállóan végzi a mintavételezést és annak dokumentálását.
2	Előkészíti a mintákat	Komplexitásában ismeri a	A mintaelőkészítésn	Önállóan kiválasztja a

<sup>3</sup> A megfelelő elem kiválasztandó.

	műszeres analitikai vizsgálatokhoz.	mintaelőkészítési klasszikus és korszerű módszereket. Ismeri a minta tulajdonságait, érti a mintaelőkészítéshez szükséges módszer kiválasztásának elvét.	él szem előtt tartja a minta tulajdonságait, a vizsgálati módszert, lehetőség szerint korszerű eszközökkel és módszerekkel dolgozik.	mintaelőkészítési módszert, szabványos vizsgálat esetén követi a szabvány előírásait.
<b>3</b>	Elvégzi a munkaköréhez kapcsolódó adminisztrációt. Folyamatosan vezeti a feladataival kapcsolatos dokumentációt az előírások szerint. Elkészíti a vizsgálati jegyzőkönyvet a vizsgálat kivitelezéséről, a vizsgálati eredményekről. A dokumentációhoz számítógépes rendszert használ.	Ismeri az adminisztrációra vonatkozó minőségügyi előírásokat. Ismeri és tudja kezelni a bevezetett számítógépes rendszereket.	Adminisztrációs munkáját pontosan, precízen, a jogszabályok betartásával végzi számítógép használatával.	Önállóan végzi adminisztrációs munkáját, folyamatos önellenőrzés mellett képes a hibák javítására. Felelősséget vállal munkájáért.
<b>4</b>	Biztosítja, nyilvántartásba veszi a vizsgálatokhoz szükséges anyagokat, eszközöket. Figyelemmel kíséri azok fogyasztását. Beszerzési igényeit jelzi a	Ismeri a vonatkozó minőségügyi előírásokat és belső szabályokat. Össze tudja állítani a vizsgálatokhoz szükséges anyagokat, eszközöket. Tisztában van azok szükséges mennyiségével és	Szem előtt tartja, hogy a vizsgálatokhoz folyamatosan minőségileg és mennyiségileg is megfelelő legyen az anyag és eszköz biztosítás. Figyelemmel kíséri ezek fogyasztását,	Önállóan végzi az eszközök, anyagok biztosítását a mérésekhez és azok nyilvántartását. Felelősséget vállal munkájáért és annak minőségéért. Képes a hibák

	megfelelő hivatali úton. Számítógépes rendszert alkalmaz a nyilvántartáshoz.	minőségével. Alkalmazói szinten ismeri a használt adatbázisrendszert.	gondoskodik azok pótlásáról. Precízen vezeti a nyilvántartást informatikai támogatással.	javítására.
<b>5</b>	Ellenőrzi a műszerek napi üzemkész állapotát. Koordinálja és elektronikusán dokumentálja a műszerek tervezett és spontán karbantartási munkáit. Adatbázis szoftvert használ a műszerek kalibrálási, karbantartási adatainak nyilvántartásához.	Átfogóan ismeri a műszerek működését. Felismeri a készülék hibás működését. Ismeri a kalibrálás szabályait és a kalibráló és hitelesítő személyek jogosultságát. Tisztában van a hitelesítés joghatásával.	Elkötelezett a napi műszeres ellenőrzések iránt. Odafigyel a kalibrálás, hitelesítés rendszerességére. Törekszik a hitelesített, kalibrált, pontos, precíz, hibátlan mérőműszerek használatára.  Számon tartja a tervezett karbantartás idejét, tisztában van fontosságával.	A műszerek ellenőrzését önállóan végzi, amelyért felelősséget vállal. A karbantartást önállóan, szükség esetén szakember igénybevételel végzi, illetve végezteti A hitelesítés és kalibrálás vonatkozásában felelőssége, hogy a használatos műszerek hitelesítettek és kalibráltak legyenek. A kalibrálást és hitelesítést az arra feljogosított szakemberek végzik.
<b>6</b>	Koordinálja és elektronikusán dokumentálja a műszerek tervezett és spontán karbantartási munkáit.	Tisztában van a műszerek működésével, felismeri a rendellenes működést. Tudja a tervezett karbantartás idejét, fontosságát.	Elkötelezett a szakmai minőségi munkavégzés iránt.	A karbantartást önállóan, szükség esetén szakember igénybevételel végzi, illetve végezteti.

7	Elvégzi a műszeres analitikai vizsgálati módszer validálását az adott mérési folyamatra, a mérési módszerre.	Alkalmazói szinten ismeri az elektroanalitikai, spektrometriás, atomabszorpciós, atomemissziós, kromatográfiás (GC, HPLC, UPLC, TLC, ionkromatográfia, gél-elektroforézis, preparatív folyadékkromatográfia, szuperkritikus-fluid kromatográfia) tömegspektrometriával kapcsolt (GC-MS, ICP-MS, HPLC-MS) műszeres analitikai módszerek elvét. Ismeri a validálási folyamat alapelveit, szabályait. Elméleti és gyakorlati tudása alapján rendszerben gondolkodik.	Nyitott új feladatok elvégzésére. Törekszik a pontos, precíz, hibátlan munkavégzésre.	Szakmai felügyelettel, de önállóan végzi a validálási folyamatot, a validálással kapcsolatos szakmai kérdések végiggondolását. Önálló javaslatokat fogalmazhat meg a validálási folyamat elvégzését követően. Ha hibázik képes a hibát észrevenni és azt kijavítani.
8	Kiválasztja és alkalmazza a minta vizsgálatához megfelelő elektroanalitikai módszert. Elvégzi a minták műszeres analitikai vizsgálatát a tervezett elektroanalitikai módszerrel.	Alkalmazói szinten ismeri az elektroanalitikai – potenciometrikus, konduktometriás – műszerek felépítését, működését, az alkalmazott vezérlő és adatfeldolgozó szoftvereket.	Szakszerűen működteti az elektroanalitikai műszereket. Törekszik a pontos, precíz munkavégzésre. Kész a csapatban történő munkára. A munkája során szem előtt tartja és betartja a vonatkozó balesetvédelmi- és munkavédelmi szabályokat, a laboratóriumi	Mérés leírások, szabványok, mérési utasítások alapján, de önállóan végzi a minták vizsgálatát, figyelembe véve a feladattal kapcsolatos munkamegosztást a szakmai csoporton belül. Felelősséget vállal saját és a szakmai csoport munkájáért,

			rendet.	eredményeiért.
<b>9</b>	Kiválasztja és alkalmazza a minta vizsgálatához megfelelő spektrometriás módszert. Elvégzi a minták műszeres analitikai vizsgálatát a tervezett spektrometriás módszerrel.	Alkalmazói szinten ismeri az spektrometriás műszerek, UV-VIS fotométerek, atomabszorpciós spektrofotométer, lángfotométer, ICP, spektrofluoriméter, Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópiás műszerek felépítését, működését, az alkalmazott vezérlő és adatfeldolgozó szoftvereket.	Szakszerűen működteti a spektrometriás műszereket. Törekszik a pontos, precíz munkavégzésre. Kész a csapatban történő munkára. A munkája során szem előtt tartja és betartja a vonatkozó balesetvédelmi- és munkavédelmi szabályokat, a laboratóriumi rendet.	Mérés leírások, szabványok, mérési utasítások alapján, de önállóan végzi a minták vizsgálatát, figyelembe véve a feladattal kapcsolatos munkamegosztást a szakmai csoporton belül. Felelősséget vállal saját és a szakmai csoport munkájáért, eredményeiért.
<b>10</b>	Kiválasztja és alkalmazza a korszerű elválasztástechnikai módszereket, elvégzi a minták vizsgálatát.	Alkalmazói szinten ismeri a kromatográfiás GC, HPLC, UPLC, TLC, ionkromatográf, gél-elektroforézis, preparatív folyadékkromatográfiás rendszerek, a szuperkritikus-fluid kromatográfiás rendszer készülékeinek felépítését, működését, az alkalmazott vezérlő és adatfeldolgozó szoftvereket.	Szakszerűen működteti a kromatográfiás műszereket. Törekszik a pontos, precíz munkavégzésre. Kész a csapatban történő munkára. A Munkája során szem előtt tartja és betartja a vonatkozó balesetvédelmi- és a szabályokat, a laboratóriumi rendet.	Mérés leírások, szabványok, mérési utasítások alapján, de önállóan végzi a minták vizsgálatát, figyelembe véve a feladattal kapcsolatos munkamegosztást a szakmai csoporton belül. Felelősséget vállal saját és a szakmai csoport munkájáért, eredményeiért.
<b>11</b>	A laboratóriumi vizsgálatok során kapott információkat, adatokat értékeli,	Ismeri az analitikai mérések adatainak és eredményeinek értékelésére szolgáló statisztikai	A mérési adatokból nyert eredményeket értékelni tudja, összehasonlítja,	Felelősséggel végzi az értékelési és összehasonlító feladatot.

	rendszerbe helyezi, és a kapcsolatos értékelő, elemző számításokat elvégzi adatfeldolgozó szoftverek alkalmazásával, vagy szükség esetén manuálisan.	módszereket. Ismeri az statisztikai számítások informatikai hátterét. Érti a mérési eredmények kiszámításának elvét, s a gyakorlatban tudja alkalmazni.	mérlegeli a lehetőségeket. Törekszik a pontos számításokra.	a a	Felelősséget vállal munkájáért, eredményeiért. Csapat munka esetén a csoport munkájáért is.
12	Részt vesz új analitikai módszerek kidolgozásában, vagy publikált analitikai módszerek átdolgozásában. Elkészíti a szükséges dokumentációkat.	Komplexitásában ismeri a műszeres analitikai vizsgálati módszereket. Ismeri az új, korszerű műszeres analitikai módszereket, új irányvonalakat. Ismeri a vonatkozó dokumentálás előírásait. Alkalmazza a rendelkezésre álló szoftvereket.	Nyitott az adott szakterület új eredményei, az innovációi iránt. Igényli a folyamatos önképzést. Jól kommunikál, igényli tudásának megosztását kollegáival.		Szakmai vezető irányítása mellett részfeladatokat önállóan végez. Felelősséget vállal a rábízott munka megfelelőségéért.
13	Alkalmazza a minőségbiztosítási irányelveket a napi munkában.	Ismeri a vállalati minőségirányítási rendszereket, a vizsgáló és kalibráló laboratóriumok felkészültségének általános követelményeit, a helyes laboratóriumi gyakorlat (GLP) irányelveit.	Elkötelezett a minőségi munkavégzés iránt. Minőségorientált szemlélettel végzi a munkáját.	a	Döntéseit a minőségbiztosítási eljárások figyelembe vételével hozza.
14	Segíti az új műszerek beüzemeltetését.	Ismeri az új műszerek műszerleírásait. Tájékozott a beszerelés helyi specialitásairól.	Igényli a folyamatos önképzést. Nyitott új feladatok megoldására. Törekszik az új műszerek	a	Az üzembehelyező szakember irányításával, segítségével vesz részt a műszerek



			kezelésének elsajátítására.	beüzemelésében.
<b>15</b>	Alkalmazza a modern számítástechnikát a laboratóriumi munkája során. Ismeri a legkorszerűbb információs és kommunikációs eszközöket.	Ismeri az alkalmazott szoftvereket, adatbázisrendszereket a mérési eredmények kiszámításához, dokumentálásához. Ismeri a korszerű online kapcsolattartási lehetőségeket.	Törekszik önmaga folyamatos képzésére. Elkötelezett a korszerű laboratóriumi és kommunikációs informatikai megoldások iránt. Igyekszik követni az informatika terén bekövetkező rohamos és állandó fejlődést.	Önállóan végzi munkájához kapcsolódó számítástechnikai eszközök kezelését.
<b>16</b>	Munkáját egészségvédelmi, munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírások szerint végzi.  Gondoskodik a vizsgálatok elvégzésekor keletkezett hulladékok szakszerű kezeléséről, tárolásáról, ártalmatlanításáról, betartja a veszélyes hulladékokra vonatkozó előírásokat.	Ismeri a Munkahelyi Egészségvédelem és Biztonság Irányítási Rendszert, a Környezetközpontú irányítási rendszert. Ismeri a hulladék kezelésére, tárolására, ártalmatlanítására vonatkozó előírásokat.	Elkötelezett a biztonságos és környezettudatos munkavégzés mellett. Törekszik a munkavédelmi-, tűzvédelmi, balesetvédelmi- és környezetvédelmi szabályok betartására és betartatására.	Munkáját az egészségvédelmi-, munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi - előírások figyelembe vételével önállóan vagy szakmai irányítás mellett végzi. Betartja és betartatja a szabályokat a munkája során.
<b>17</b>	Részt vesz szervezett laboratóriumi körméréseken. A mérés során	Részletesen ismeri, felidézi a feladatra vonatkozó módszereket.	Elkötelezett a szakmai minőségi munkavégzés iránt. Törekszik a mérés	Önállóan végzi munkáját.  Felelősséget vállal a mérési eredményekért.

	alkalmazza a műszeres analitikai módszereket.		pontosságra, precizitásra, mérőeszközök, műszerek rendeltetésszerű használatára.	
18	Részt vesz külső és belső auditokon. Részt vesz laboratórium akkreditációjában.	Tisztában van az audit fogalmával, alapelveivel, lefolytatásával. Ismeri az akkreditáció kritériumait, feltételeit. Ismeri az akkreditációhoz szükséges vizsgáló- és kalibráló laboratóriumok felkészültségének általános követelményeit a vonatkozó ISO szabvány alapján	Nyitott a belső hibák és fejlesztési lehetőségek feltárására. Elkötelezett az akkreditációs követelmények teljesítésében.	Szakmai vezető irányításával részfeladatokat végez az auditokon. Szakmai vezető irányításával vesz részt az akkreditációs folyamatokban.

9.2 A szakmai képzés megszervezhető kizárólag távoktatásban: igen/nem<sup>4</sup>

**10 A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerelhető szakképesítés társadalmi-gazdasági hasznosíthatóságának bemutatása (munkaerő-piaci relevanciája):**

A vegyipar hagyományosan a profitorientált ágazatok közé tartozik. Működéséhez elengedhetetlen, hogy a gyorsan fejlődő ágazatban megfelelő számú és átfogó ismerettel rendelkező műszeres analitikus szakképesítéssel rendelkező szakember dolgozzon. A vegyész technikus szakképesítés ráépüléseként a műszeres analitikus szakképesítés a szakma alaposabb, mélyebb, specifikációkat magába foglaló ismeretét biztosítja. A szakképesítés gazdasági hasznosíthatóságát alátámasztja, hogy a vegyipari üzemekben, a gyártásközi ellenőrzésekben, a kutatás-fejlesztésben egyaránt nélkülözhetetlen, hogy a vizsgálatok elvégzése precízen, gyorsan, a legkorszerűbb módszerek alkalmazásával történjen, a rohamosan fejlődő informatikai háttér alkalmazásával. A műszeres analitikus szakképesítés

<sup>4</sup> A megfelelő válasz aláhúzendó.

birtokában lehetőség adódik a szakképesítéssel rendelkezők számára a munkaerőpiacra való be- vagy visszalépésre.

<b>11 A képesítő vizsga megszervezéséhez szükséges feltételek és a képesítő vizsga vizsgatevékenységeinek részletes leírása:</b>
--

11.1 A képesítő vizsgára bocsátás feltétele:

A szakmai képzés követelményeinek teljesítéséről, a képző intézmény által kiállított tanúsítvány.

Egyéb feltételek:

11.2 Írásbeli vizsga

11.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Műszeres analitikai ismeretek

11.2.2 A vizsgatevékenység, vagy részeinek leírása:

Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul.

- Minőségbiztosítási irányelvek. Minőségirányítási rendszerek, kalibráló laboratóriumok felkészültségének általános követelményei, a helyes laboratóriumi gyakorlat (GLP).
- A vizsgálat célja szerinti mintavételezés megtervezése. Mintavételezés.
- A minták előkészítése a műszeres analitikai vizsgálatokhoz. Mintaelőkészítés.
- A minta vizsgálatához megfelelő elektroanalitikai módszer kiválasztása, alkalmazása. Elektroanalitika: potenciometria, konduktometria, ionszelektív elektródos technikák módszereinek elve, kiválasztásuk, műszerek felépítése.
- A minta vizsgálatához megfelelő spektrometriás módszer kiválasztása. Kromatográfia: gázkromatográfiás technikák GC, folyadékkromatográfiás technikák HPLC, gélelektroforézis módszereinek elve, kiválasztásuk, műszerek felépítése
- A minta vizsgálatához megfelelő spektrometriás módszer kiválasztása, alkalmazása. Spektrometria: UV-VIS spektrofotometria, atomabszorpciós spektrofotometria, lángfotometria módszereinek elve, kiválasztásuk, műszerek felépítése.
- Műszeres analitikai vizsgálati módszer validálása az adott mérési folyamatra, a mérési módszerre. Validálási folyamatok.
- A laboratóriumi vizsgálatok során kapott információk, adatok értékelése, rendszerbe helyezése, és a kapcsolatos értékelő, elemző számítások elvégzése. Mérési adatok értékelése statisztikai módszerek alkalmazásával.

Az írásbeli feladatsor a következő típusú feladatokból állhat:

Számítógép alkalmazásával megoldható és értékelhető elsősorban teszt jellegű feladatokból állítható össze, a feladatsor a felsorolt tanulási eredmények

mérését szolgálja, az egyes feladatok aránya a teljes feladatsoron belül a táblázatban látható.

A feladatsor az időkeretben megoldható számú teszt jellegű feladatokból és számítási feladatokból állhat. Az egyes feladatok a jellegükből és nehézségükből adódóan súlyozottan pontozandók.

- A teszt jellegű feladatok részfeladatokat nem tartalmazhatnak. Típusai a következők lehetnek: igaz-hamis állítások eldöntése, egyszerű választás, többszörös választás, hibakeresés, legördülő menüből vagy más informatikai eszköz alkalmazásával a helyes megoldás kiválasztása, táblázat kiegészítéséhez, helyes eszköz, művelet, módszer kiválasztásához, megadott műszer elvi folyamatábrájának értelmezéséhez, csoportosításhoz. Az elektroanalitikai
- Számítási feladat, amely maximum három részfeladatból állhat: tartalma a megadott adatok, diagramok alapján a mérési eredmények megfelelő pontossággal történő kiszámítása, statisztikai módszerek alkalmazása a mérési eredmények megadásához.

Az írásbeli feladatsor összeállításában a következő arányok érvényesülnek:

<b>Feladattípus</b>	<b>Tartalom</b>	<b>Elérhető pontszámok aránya</b>
Teszt	Minőségirányítási rendszerek, a vizsgáló és kalibráló laboratóriumok felkészültségének általános követelményeit, a helyes laboratóriumi gyakorlat (GLP)	10
	Mintavételezés, mintaelőkészítés.	20
	Műszeres analitikai módszerek elve, kiválasztásuk, műszerek felépítése, módszerek validálása.	50
Számítási feladat	A laboratóriumi vizsgálatok során kapott információk, adatok értékelése. Elemző számítások elvégzése. Mérési eredmények kiszámítása, statisztikai módszerek alkalmazása.	20
<b>Összesen</b>		<b>100</b>

11.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

11.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes képesítő vizsgán belül: 30 %

11.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai

Az értékelés a központilag összeállított javítási-értékelési útmutató előírásai alapján történik.

Az egyes kérdésekre és feladatokra adható pontszámokat a javítási-értékelési útmutató tartalmazza, a feladatra adható teljes pontszám csak hibátlan megoldásra adható.

A javításnál részpontszám a javítási útmutató szerint adható. A javítási útmutatótól eltérő, de helyes megoldásra is adható pont.

- 11.2.6 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

### 11.3 Projektfeladat

- 11.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Portfólió készítése és bemutatása

- 11.3.2 A vizsgatevékenység, vagy részeinek leírása:

#### **Portfólió készítése**

A vizsgázó a portfólióban mutatja be eddigi tevékenységét, a szakmához kötődő jövőképét, valamint a műszeres analitikus szakma tanulása során az elektroanalitikai, spektrometriai, kromatográfiás műszeres analitikai gyakorlatokon elért tanulási eredményeit, amelyhez hozzátartozik a saját tanulási eredményére és munkatevékenységére vonatkozó reflexió.

#### ***A portfólió kötelező elemei***

- A vizsgázó bemutatkozása
- Műszeres analitikai területek bemutatása:
  - Két szabadon választott analitikai területről laboratóriumi vizsgálatok bemutatása.
  - Egy szabadon választott analitikai területről záródolgozat készítése.
- Reflexió

#### ***A vizsgázó bemutatkozása***

Előzetes tanulmányai, szakmaválasztás célja szakmai tapasztalata, elért eredményei, jövőbeli elképzelései, fotókkal illusztrálva (a GDPR betartásával).

#### ***Műszeres analitikai területek bemutatása***

A három műszeres analitikai területnek - elektroanalitikai, spektrometriai, kromatográfiás - meg kell jelenni a portfólióban különböző súllyal az alábbi felsorolás szerint. Az egyik terület kiváltható munkahelyen alkalmazott egyéb speciális analitikai módszer bemutatásával a záródolgozat esetén.

***Két szabadon választott analitikai területről laboratóriumi vizsgálatok bemutatása:*** év közben egy-egy önállóan végzett vizsgálat jegyzőkönyvének elhelyezése a portfólióban, amely jegyzőkönyv tartalmazza a mérés leírását, a munkavédelmi előírásokat, mérési adatokat, mérési eredmények elektronikus úton történt kiszámítását, a mérés értékelését.

**Egy szabadon választott analitikai területről záródolgozat** készítése problémamegoldó, kutató munkát is magába foglaló dokumentum az alábbi szempontok szerint összeállítva.

A vizsgázó az elektroanalitikai, vagy spektrometriás, vagy kromatográfias műszeres analitikai területről, vagy munkahelyi speciális analitikai területről a probléma megoldásra irányuló témát választ. A feladatot önállóan, de oktató, konzulens iránymutatása mellett végzi.

A választott témában tájékozódik a témához kapcsolódó korszerű szakirodalomról a módszer és a vizsgálati anyag tekintetében. Vizsgálati tervet készít, kiválasztja és alkalmazza a minta vizsgálatához megfelelő előkészítési és vizsgálati módszert, validálja azt, ellenőrzi a műszerek megfelelő állapotát, elvégzi a vizsgálatot, dokumentálja. Munkája során alkalmazza a műszerek szoftvereit és az adatbázisrendszereket. Bemutatja a munka-, baleset-, környezetvédelmi és minőségbiztosítási előírások betartását. A záródolgozatban indokolnia kell a témaválasztást, be kell mutatni a szakmai fejlődésre való nyitottságot és elkötelezettséget.

#### ***A záródolgozat részei:***

Bevezetés: a feladat/probléma rövid ismertetése, a témához kapcsolódó irodalom bemutatása.

A vizsgálat dokumentációja: mérés kivitelezésének leírása, mérési eredmények, az eredmények értékelése, munkavédelmi szabályok betartása.

Összegzés: következtetések levonása.

***Reflexió:*** a portfólió befejezése.

A reflexióban a vizsgázó értékeli saját tanulási folyamatát. Az önértékelésben kitér arra, hogy a szakma tanulását milyen folyamat mentén valósította meg, mennyire érzi sikeresnek ezt a folyamatot, milyen következtetéseket von le, mit változtatna meg, miben szeretne még fejlődni.

#### ***A portfólió formai követelményei:***

- A4 méretű dokumentum, 15-25 oldal terjedelmű mellékletek, fotók nélkül.
- 12-es betűméretű, 1,5-es sorközű.
- A fedőlapon fel kell tüntetni: a záródolgozat címét, a vizsgázó nevét, a konzulens nevét, a készítés dátumát, a képzőintézmény megnevezését, a szakma megnevezését.
- Tartalomjegyzékkel kell ellátni.
- A portfóliónak tartalmaznia kell a kötelező elemeket, a mérési dokumentumokat, számítógépes értékelés esetén azok nyomtatott formáját.

#### ***A portfólió beadása:***

- az első vizsganap előtt 15 nappal a vizsgaszervezőnek,
- nyomtatott, összefűzött és elektronikus formában,
- vizsgadokumentumként elektronikus formában kell megőrizni.

## Portfólió bemutatása

A vizsgabizottságnak a vizsgázó a portfóliót prezentációval mutatja be.  
A prezentáció után a vizsgabizottság kapcsolódó kérdéseket tehet fel a vizsgázónak.

11.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 15 perc

A portfóliót a vizsgázó előzetesen készíti el.

A rendelkezésre álló időtartam a portfólió bemutatását és védését szolgálja.

11.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes képesítő vizsgán belül: 70 %

11.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A portfóliót a konzulens írásbeli véleménye alapján a vizsgabizottság a bemutatással együtt értékeli.

<b>Értékelési szempontok</b>	<b>Pontszám</b>
<b>A portfólió értékelése</b>	<b>80</b>
Portfólió megjelenési formája, áttekinthetősége, formai és nyelvi helyessége, terjedelme.	5
A vizsgázó bemutatkozása	5
.....műszeres analitikai terület bemutatása a képzés alatt önállóan végzett mérés dokumentációja alapján.	10
.....műszeres analitikai terület bemutatása önállóan végzett mérés dokumentációja alapján.	10
Záródolgozat alapján	
– A témában való tájékozottság, szakirodalommal kapcsolatos ismeretek.	10
– A munka minősége, szakmai megfelelése, komplexitása. Mérések dokumentálása, informatikai háttér használata.	20
– A számítások elvégzése, értékelése, diagramok, grafikus lehetőségek használata. Eredmények megfelelő pontossággal történő megadása, eredmények értékelése, a következtetések levonása és azok helytállósága.	15
– Szakszerű munkavégzés, munka-, tűz és környezetvédelmi előírások betartása (konzulens javaslata alapján).	5
<b>Portfólió bemutatásának értékelése</b>	<b>20</b>
– A prezentáció formai és szakmai megfelelése,	15

kapcsolata a portfólióval.	
– A vizsgázó szakmai kommunikációja, érthetősége, nyelvhelyessége, stílusa.	5
<b>Összesen</b>	<b>100</b>

11.3.6 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerzhető összes pontszám legalább 50 %-át elérte.

11.4 A vizsgatevékenységek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

- A központi interaktív vizsgán informatikus vagy oktatástechnikus jelenléte javasolt a vizsga informatikai eszközeinek zavar- és akadálymentes használatához.

11.5 A vizsgatevékenységek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

Vizsgaszervező biztosítja

- Interaktív vizsgatevékenységhez a vizsgázók számára elegendő számítógép, internet elérési lehetőséggel.
- Portfólió védéséhez prezentáció kivetítésére alkalmas eszköz.

11.6 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: jogszabály szerint

11.7 A képesítő vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok:

Vizsgázó biztosítja

- szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas számítógép,
- függvénytáblázat,
- íróeszköz.

11.8 A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek:

## **12 A szakmai képzés megszervezéséhez kapcsolódó különös, egyedi, speciális feltételek**

–