

# SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV

a(z)

55 850 01

## HULLADÉKGAZDÁLKODÓ SZAKTECHNIKUS SZAKKÉPESÍTÉS-RÁÉPÜLÉSHEZ

### I. A szakképzés jogi háttere

A szakképzési kerettanterv

- a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény,
- a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény,

valamint

- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,
- a(z) 55 850 01 számú, Hulladékgazdálkodó szaktechnikus megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet alapján készült.

### II. A szakképesítés-ráépülés alapadatai

A szakképesítés-ráépülés azonosító száma: 55 850 01

Szakképesítés-ráépülés megnevezése: Hulladékgazdálkodó szaktechnikus

A szakmacsoport száma és megnevezése: 14. Környezetvédelem

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XXIII. Környezetvédelem

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 0,5 év

Elméleti képzési idő aránya: 60%

Gyakorlati képzési idő aránya: 40%

### III. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: érettségi

vagy iskolai előképzettség hiányában: -

Bemeneti kompetenciák: -

Szakmai előképzettség: Környezetvédelmi technikus

Előírt gyakorlat: -

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: -

#### **IV. A szakképzés szervezésének feltételei**

##### **Személyi feltételek**

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

Ezen túl az alábbi tantárgyak oktatására az alábbi végzettséggel rendelkező szakember alkalmazható:

<b>Tantárgy</b>	<b>Szakképesítés/Szakképzettség</b>
-	-
-	-

##### **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 szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszám 1 évfolyamos képzés esetén: 1120 óra (32 hét x 35 óra)

A szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszám szabadsáv nélkül 1 évfolyamos képzés esetén: 1008 óra (32 hét x 31,5 óra)

A szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszám 0,5 évfolyamos képzés esetén: 560 óra (16 hét x 35 óra)

A szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszám szabadsáv nélkül 0,5 évfolyamos képzés esetén: 504 óra (16 hét x 31,5 óra)

1. számú táblázat  
**A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszámja**

Szakmai követelménymodulok	Tantárgyak	Elméleti heti óraszám	Gyakorlati heti óraszám
	Összesen	<b>16,9</b>	<b>11,1</b>
	Összesen	<b>28,0</b>	
10871-16 Hulladékgazdálkodás	<b>Hulladékgazdálkodás</b>	<b>5,3</b>	
	<b>Hulladékkezelés</b>	<b>5,3</b>	
	<b>Hulladékhasznosítás</b>	<b>2,7</b>	
	<b>Hulladékgazdálkodás gépei</b>	<b>1,8</b>	
	<b>Jogi szabályozás</b>	<b>1,8</b>	
	<b>Hulladékgazdálkodási gyakorlat</b>		<b>11,1</b>

A 2. számú táblázat „A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja” megadja a fent meghatározott heti óraszámok alapján a teljes képzési időre vonatkozó óraszámokat az egyes tantárgyak témaköreire vonatkozóan is (szabadsáv nélküli szakmai óraszámok).

## 2. számú táblázat

## A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja

Szakmai követelmény-modulok	Tantárgyak/témakörök	Elméleti órák száma	Gyakorlati órák száma
	Összesen	304	200
	Összesen	504	
10871 - 16 Hulladékgazdálkodás	<b>Hulladékgazdálkodás</b>	<b>96</b>	<b>0</b>
	Hullaékgazdálkodási alapismeretek	30	
	Települési hulladékgazdálkodás	16	
	Termelési hulladékgazdálkodás	30	
	Műszaki dokumentáció az ipari technológiákban	20	
	<b>Hulladékkezelés</b>	<b>96</b>	<b>0</b>
	Hulladékgyűjtés és szállítás	15	
	Hulladék előkezelés	30	
	Hulladékártalmatlanítás: termikus technológiák	18	
	Hulladékártalmatlanítás: hulladéklerakás	18	
	Folyékony és iszapszerű hulladékok kezelése	15	
	<b>Hulladékhasznosítás</b>	<b>48</b>	<b>0</b>
	Hasznosítási műveletek: biológiai módszerek	15	
	Hulladékhasznosítási technológiák	23	
	Hulladék kereskedelme, közvetítése	10	
	<b>Hulladékgazdálkodás gépei</b>	<b>32</b>	<b>0</b>
	Hulladékgazdálkodás gépei, berendezései	32	
	<b>Jogi szabályozás</b>	<b>32</b>	<b>0</b>
	Hulladékokra vonatkozó jogi szabályozások	12	
	Hulladéknyilvántartás, adatszolgáltatás	20	
	<b>Hulladékgazdálkodási gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>200</b>
Hulladékanalízis gyakorlat		136	
Hulladékanyag-ismeret		18	
Hulladékgazdálkodás gépei gyakorlat		46	

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 legalább 90%-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**

**10871-16 azonosító számú**

**Hulladékgazdálkodás  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10871-16 azonosító számú Hulladékgazdálkodás megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Hulladékgazdálkodás	Hulladékkezelés	Hulladékhasznosítás	Hulladékgazdálkodás gépei	Jogi szabályozás	Hulladékgazdálkodási gyakorlat
<b>FELADATOK</b>						
Megszervezi a képződő szilárd hulladék gyűjtését és kezelésre történő átadását	x	x		x	x	x
Üzemelteti az üzemi és munkahelyi hulladékgyűjtőhelyet	x	x	x	x	x	x
Üzemelteti, irányítja a hulladékgazdálkodási létesítményeket	x	x	x	x	x	x
Közreműködik az illegális lerakók felszámolásában		x		x	x	x
Működteti, ellenőrzi a monitoring rendszert		x			x	x
Részt vesz a rekultivációs munkákban		x		x	x	
Részt vesz hulladékszegény technológiák létrehozásában és működtetésében	x		x	x	x	
Részt vesz a települési és a termelési hulladékok hasznosítási folyamataiban		x	x	x	x	x
Részt vesz a hulladék mintavételezésben					x	x
Méri a hulladék fizikai és kémiai jellemzőit						x
Veszélyes hulladékokat kezel		x			x	x
A hulladékokkal kapcsolatosan adatszolgáltatást végez					x	
Anyagmérleget készít	x					
Hulladékbírságot számít					x	
Részt vesz a hulladék minősítésében					x	x
Vezeti a hulladéknyilvántartást és adatot szolgáltat					x	
Kiállítja a hulladékokkal kapcsolatos bizonylatokat, kísérődokumentumokat		x	x		x	
Részt vesz a környezetvédelmi hatósági engedélyezésben		x	x		x	
Kapcsolatot tart a hatósággal					x	
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>						
Hulladékgazdálkodás környezetvédelmi és gazdasági jelentősége, célja	x					
Hulladékok fajtái, csoportosításuk	x					x
Hulladékokra vonatkozó szabványok						x
Hulladékok gyűjtése, szállítása		x		x	x	x
Hulladékgazdálkodási létesítmények kialakítása és üzemeltetése		x	x			x
Hulladékkal kapcsolatos adminisztráció		x			x	

Hulladékátrakó állomások feladatai		x			x	
Hulladékválogató telepek feladatai		x			x	
Hulladékgazdálkodás gépei, berendezései, üzemeltetésük		x	x	x		
Hulladékkezelési és hasznosítási technológiák, eljárások		x	x	x		x
Szerves hulladék kezelési technológiák		x	x	x		x
Hulladéklerakó telepek kialakítása, üzemeltetése, bezárása		x			x	
A hulladék módosulása a természetben	x					x
Az illegális hulladéklerakók szakszerű felszámolása		x			x	x
Hulladékszegény technológiák, azok létrehozása, működtetése	x					
A települési és termelési szilárd hulladék gyűjtése, kezelése, hasznosítási és ártalmatlanítási lehetőségei	x	x	x		x	
A hulladékok fizikai jellemzőinek meghatározása						x
A hulladékok kémiai jellemzőinek meghatározása						x
Hulladék-mintavétel speciális szabályai		x			x	x
Hulladékanyag-ismeret						x
Veszélyes hulladékok kezelése		x	x		x	x
Hulladékminősítés folyamata						
A hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó számítások	x	x				x
Környezetvédelmi és hulladékgazdálkodási jogszabályok					x	
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>						
Olvasott szakmai szöveg megértése	x	x	x	x	x	x
Szakmai nyelvű hallott szöveg megértése	x	x	x	x	x	x
Szakmai nyelvű beszédképesség	x	x	x	x	x	x
Szakmai nyelvi írásképesség, írásbeli fogalmazás képessége	x	x	x	x	x	
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>						
Elhivatottság, elkötelezettség	x	x	x	x	x	x
Önállóság	x			x	x	x
Precizitás	x				x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>						
Határozottság	x	x	x	x	x	x
Közérthetőség	x	x	x	x	x	x
Motiválhatóság	x		x		x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>						
Áttekinthető képesség	x	x	x	x	x	x
Ismeretek helyénvaló alkalmazása	x	x	x	x	x	x
Lényegfelismerés (lényeglátás)	x	x	x	x	x	x

## 1. Hulladékgazdálkodás tantárgy

96 óra

## **1.1. A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék a hulladékgazdálkodással kapcsolatos alapelveket, alkalmazzák a hulladékkal kapcsolatos előzetes ismereteiket a hulladékhierarchia megértésében. Ismerjék a hulladékgazdálkodás egyes szereplőinek kötelezettségeit. Megismerjék a hulladékgazdálkodási létesítmények általános jellemzőit.

## **1.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak**

Környezetvédelem

Környezettechnika

Humánökológia

## **1.3. Témakörök**

### **1.3.1. Hulladékgazdálkodási alapismeretek**

**30 óra**

A hulladékgazdálkodás fogalma, szerepe, jelentősége

Hulladékgazdálkodással kapcsolatos lényeges érvényes jogszabályi definíciók: előkezelés, energetikai hasznosítás, gyűjtés, hasznosítás, kezelés, megelőzés, újrafeldolgozás, újrahasználatra előkészítés.

#### **A hulladékgazdálkodás alapelvei**

Az újrahasználat és az újrahasználatra előkészítés elve, a kiterjesztett gyártói felelősség elve, az önellátás elve, a közelség elve, a szennyező fizet elve, a biológiailag lebomló hulladék hasznosításának elve, a költséghatékony hulladékgazdálkodási közszolgáltatás biztosításának elve, a keresztf finanszírozás tilalmának elve.

#### **A hulladékok jellemzői**

A hulladékok környezeti, egészségügyi, gazdasági és társadalmi káros hatásai

A hulladékok csoportosítása, osztályozása.

#### **A hulladékra vonatkozó általános szabályok**

A környezet és az emberi egészség védelme, melléktermék és a megfelelés szempontjai, a hulladékstátusz megszűnése.

#### **Hulladékok módosulása a természetben**

A hulladék környezetbe jutásának lehetőségei, környezeti hatása.

Módosulás a természetben, a spontán végbemenő destruktorálódás folyamatai.

Foto-degradáció, redoxi-reakciók, hidrolízis, metabolikus bomlás.

A különböző összetételű vegyületeket tartalmazó hulladékok viselkedése a természetben: nagy oxigénigényű, fertőzést okozó, növényi tápanyagként viselkedő, ásványolaj-tartalmú, növényvédőszer tartalmú, műanyag-hulladék, savtartalmú hulladék, toxikus fémeket tartalmazó hulladékok átalakulási folyamatai.

#### **Az egyes hulladékfajtákra vonatkozó általános szabályok**

Települési hulladék, termelési hulladék, veszélyes hulladék, hulladékolaj, biohulladékok.

#### **Ötlépcsős hulladékhierarchia**

Hulladékképződés megelőzése, hulladék újrahasználatra előkészítése, hulladék újrafeldolgozása, hulladék egyéb hasznosítása, különösen energetikai hasznosítása, hulladék ártalmatlanítása.

#### **Hulladékgazdálkodás tervezése**

Főbb prioritások, tervekészítésre kötelezettek köre, lakosság tájékoztatása.

#### **Hulladékgazdálkodás információrendszere HIR**

#### **A hulladékgazdálkodás egyes szereplőinek kötelezettségei**



Hulladékbirtokos kötelezettségei: ingatlantulajdonos (gazdálkodó szervezet, természetes személy, közintézmény), hulladék kezelője.

Önkormányzat kötelezettségei.

Közszolgáltató kötelezettségei.

A gyártó és forgalmazó kötelezettségei, közös szabályok.

#### **Kármentesítés**

Országos Környezeti Kármentesítési Program.

Akkumulálódott szennyeződések felderítése.

Szennyeződések mértékének feltárása.

Környezeti károk mérséklése vagy felszámolása.

#### **Hulladékgazdálkodási létesítmények**

Környezetvédelmi követelmények.

EU követelményei.

Tervezési szempontok.

Környezetszennyező hatás ellenőrzése, határértékek.

Szennyeződések kialakulásának megakadályozása.

### **1.3.2. Települési hulladékgazdálkodás**

*16 óra*

#### **Települési hulladékok jellemzői**

Keletkezése, környezeti és egészségügyi hatásai.

Települési szilárd hulladékok fizikai, kémiai és biológiai jellemzői

Települési hulladékok csoportosítása.

A hazai települési szilárd hulladék átlagos összetétele, mennyisége, tendenciák.

A hazai folyékony hulladék átlagos összetétele, mennyisége, tendenciák

A fogyasztási és használati szakaszt befolyásoló intézkedések.

#### **Főbb feladatok a települési hulladékgazdálkodásban**

Települési hulladékgazdálkodás tervezése.

A hazai települési hulladékgazdálkodási rendszer.

A települési hulladékképződés megelőzését szolgáló intézkedések, mennyiségének csökkentési lehetőségei.

A hasznosítás elősegítése a települési hulladékoknál.

Az ártalmatlanítás helyzete, problémái.

A települési hulladékok biztonságos ártalmatlanításának módjai.

#### **A hulladékgazdálkodási közszolgáltatásra vonatkozó általános szabályok**

A közszolgáltatóra vonatkozó szabályok.

Az ingatlantulajdonosra vonatkozó szabályok.

A települési önkormányzatra, államra vonatkozó szabályok.

A hulladékgazdálkodási közszolgáltatási díj.

### **1.3.3. Termelési hulladékgazdálkodás**

*30 óra*

#### **Ipari hulladékgazdálkodás**

Életciklus elemzés szerepe a környezeti hatások értékelésében, célja, alkalmazási területei, életciklus elemzés alapjai.

A tervezési, gyártási és forgalmazási szakaszt befolyásoló hulladékgazdálkodási intézkedések, tervezés szerepe a megelőzésben.

A hulladék keletkezésének megelőzése és csökkentése.

A termelési, elosztási és fogyasztási folyamat és a technológia kapcsolata.

Zöld technológiák, hulladékszegény vagy hulladékmentes technológiák.

Termelési hulladékok keletkezése, mennyisége, tendenciák, termelési hulladékok csökkentése.

Termék, melléktermék, hulladék kapcsolata.

### **Technológiai jellemzők**

A technológiai folyamatok modellezése.

Forgalmi diagramok modellje és módszere.

Anyagáramok, technológiába be- és kilépő anyagok (alapanyag, termék, melléktermék, hulladék).

Az üzemi hulladékfelelősség fogalma, jelentősége.

### **Ipari technológiák**

Vegyipar (kénsavgyártás, nitrogénipar) hulladékai.

Erőművek hulladékai.

Fémfeldolgozó ipar.

Élelmiszeripari hulladékok.

Gép-, jármű-, elektronikai ipari technológiák hulladékai.

Felületkezelési technológiák hulladékai, galvániszapok.

Textilipar hulladékai.

Cellulóz és papíripar hulladékai.

Építőipar hulladékai.

### **Egyéb ágazatok hulladékai**

Közlekedési ágazatok hulladékai.

Kereskedelem és szolgáltatóipar hulladékai.

Egészségügy, kórházak, fürdők hulladékai.

Mezőgazdaság, erdészet és halászat hulladékai.

Folyékony hulladékok keletkezése, gyűjtése és kezelése az iparban.

#### **1.3.4. Műszaki dokumentáció az ipari technológiákban**

**20 óra**

REACH szabályozás lényege.

IPPC integrált szennyezés-megelőzése és csökkentése.

Létesítmény környezetre gyakorolt hatásnak vizsgálata, kibocsátások szabályozása, energiahatékonyság, a hulladékok keletkezésének minimalizálása, a környezeti következményekkel járó balesetek, a telephely környezeti állapotának helyreállítása.

Környezetirányítási rendszerek (ISO 14001, EMAS).

Veszélyességi jellemzők.

Veszélyes anyagok nyilvántartási szabályai.

Technológiai paraméterek nyilvántartása.

### **Számítási feladatok**

Technológiai anyagmérleg és hulladékmérleg számítása.

Hulladékgazdálkodással kapcsolatos számítási feladatok.

### **Munkabiztonság**

Biztonsági adatlapok tartalma és nyilvántartása.

Hulladékkal kapcsolatos munka-és egészségvédelem, munkabiztonság, munkaegészségügy.

#### **1.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*Szaktanterem*

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

### 1.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	-
2.	kiselőadás			x	-
3.	megbeszélés		x		-
4.	vita		x		-
5.	szemléltetés			x	-
6.	projekt		x		-
7.	kooperatív tanulás		x		-
8.	házi feladat	x		x	-

### 1.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			-
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		-
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	-
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			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.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		-
3.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		-
3.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		-
3.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		-
3.5.	Csoportos versenyjáték		x		-

### 1.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 2. Hulladékkezelés tantárgy

96 óra

### 2.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék hulladék előkezelés különböző módszereit, műveleteit, a termikus technológiák alkalmazását, az egyes technológiák összehasonlítását. A tantárgy tanulása során a tanulók megismerik a hulladéklerakás szabályait. Elhelyezzék a hulladékgazdálkodási tevékenységek között a hulladék, gyűjtést, szállítást.

### 2.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

Környezetvédelem  
Környezettechnika  
Humánökológia

### 2.3. Témakörök

#### 2.3.1. Hulladékgyűjtés és szállítás

15 óra

##### Hulladékgyűjtés

A települési hulladékok gyűjtési és elszállítási rendszerei.

A termelési hulladékok gyűjtési és elszállítási rendszerei.

A hulladék gyűjtésére és a gyűjtőedényekre vonatkozó szabályok hulladékfajtánként, a szállítás gyakorisága.

Hulladékgyűjtő- és tároló helyek kialakítása.

Veszélyes hulladék gyűjtése.

A speciális gyűjtőhely: műszaki feltételei, üzemeltetése.

Elkülönített hulladékgyűjtés módja, szabályai.

Elkülönített hulladékgyűjtő helyek üzemeltetésének szabályai.

A hulladékgyűjtés eszközei.

A hulladékgyűjtő sziget létesítése, kialakítása, üzemeltetése, átvehető hulladékok köre.

A hulladékgyűjtő udvar kialakításához és üzemeltetéséhez szükséges alapkövetelmények és minimális műszaki felszerelések, hulladékátvétel feltételei, átvehető hulladékok köre.

Az átvételi hely létesítése és üzemeltetése, átvehető hulladékok köre.

A hulladékátvétel dokumentumai.

Az átmeneti tárolás módszerei.

Üzemi szabályzat és üzemnapló (hulladékgyűjtő udvar, üzemi gyűjtőhely, hulladéktárolóhely, átvételi hely).

#### **Hulladékszállítás**

A szállítás engedélykötelessége.

A szállítás személyi és tárgyi feltételei, közegészségügyi követelményei.

A berendezések és a járművek fajtái műszaki és környezetvédelmi jellemzői, felszereltsége.

A szállításnál alkalmazott eszközök és berendezések.

A szállítás szervezése.

A hulladékszállítás dokumentumai.

Hulladék-átrakóállomás feladata, kialakítása és üzemeltetése (üzemeltetési szabályzat, üzemnapló).

#### **A veszélyes hulladékok szállítása**

A veszélyes hulladékok szállítása: vasúti, közúti szállítás szabályai.

A veszélyes hulladékok előkészítése a szállításra (csomagolás, veszélyességi bárcák), járművek és felszereléseik.

A veszélyes hulladék szállítás dokumentumai.

### **2.3.2. Hulladék előkezelés**

*30 óra*

#### **Fizikai és fizikai-kémiai műveletek**

Hulladékaprító berendezések fajtái, alkalmazásuk.

Hulladéktömörítő berendezések fajtái.

#### **Hulladék fázis-szétválasztás módszerei**

Ülepítés, szűrés, centrifugálás, desztilláció, flotáció, adhézió, ultraszűrés, reverz ozmózis, flokkulálás.

#### **Hulladék komponens-szétválasztási technológiák fajtái**

Rostálás, nehézközegű szeparálás, légosztályozás, ballisztikus szeparálás, pulzációs ülepítő, mágneses szeparálás, örvényáramú szeparálás, flotáció, optikai szeparálás, fagyasztva kristályosítás, sajtolás, tűnemezelés, oldószeres extrakció, ioncsere, elektromágneses elválasztás.

#### **Hulladékkezelés kémiai és elektrokémiai eljárásai**

Semlegesítés, csapadékképzés, hidrolízis, redukció, oxidáció vegyszeres eljárásokkal, nedves-oxidáció, ózonos oxidáció, dehalogénezés, elektrokémiai módszerek (fémvisszanyerés, elektrodialízis, nedves oxidáció, szuperkritikus nedves-oxidáció, egyéb speciális módszerek).

A hulladékkezelés korszerű technológiái.

A mechanikai-biológiai előkezelés.

### **2.3.3. Hulladékártalmatlanítás: termikus technológiák**

*18 óra*

Az ártalmatlanítási műveletek jellemzői, jogszabály szerinti besorolása D kódok alapján.

#### **Termikus technológiák**

Termikus kezelés alapvető feltételei és a főbb végtermékek.

Alkalmazásának szempontjai: környezetterhelés, energiahatékonyság, társadalmi-gazdasági szempontok.

Energetikai hasznosítás energiahatékonyságának határértéke, energiahatékonyság számítása.

Alkalmazási területei.

Hulladékégetési technológiák fajtái.

Hagyományos égetési technológia.

A hulladékégetés jellemzői.  
A hulladékégetők anyag-és energiamérlege.  
Az égetés technológiai folyamata (tárolás, előkészítés és adagolás).  
Tüzeléstechnikai berendezések fajtái.  
Füstgázhűtés, hőhasznosítás.  
A keletkezett káros anyag gyűjtése, eltávolítása, üzemeltetés.  
A hulladékégető környezetkímélő technológiai megoldásai.  
A füstgáztisztítás és salakkezelés lehetőségei.  
Energetikai hasznosítás, energiahatékonyság számítása.  
Új termikus technológiák fajtái.  
Pirólízis folyamata és technikai megoldásai.  
A pirólízis technológia alkalmazása és lényege.  
Elgázosítás (például thermoselect).  
Plazma technológia.

#### **2.3.4. Hulladékártalmatlanítás: hulladéklerakás**

*18 óra*

Hulladéklerakással kapcsolatos fontosabb fogalmak.  
Alapjellemezés, hulladéklerakók fajtái, üzemeltetés, tájbaillesztés, rekultiváció, bezárás, hulladéklerakó-gáz, csurgalékvíz.  
A hulladéklerakóban elhelyezhető és nem elhelyezhető hulladékok.  
**A lerakó létesítési szempontjai**  
A szilárd hulladékok rendezett lerakása.  
A rendezett lerakó kialakítása.  
Talajelőkészítés, vízvédelem, levegőtisztaság-védelem, az élővilág védelme, emisszió minimálisra csökkentése.  
A hulladéklerakó létesítésének követelményei.  
Monitoring rendszer működtetése.  
A hulladéklerakó technológiai előírásai, védelmi intézkedés, depóniagáz.  
**A rendezett lerakás technológiai megoldásai**  
Prizmás rendszerű ellenőrzött lerakás.  
Árkos területfeltöltés.  
A rendezett lerakó üzemeltetése.  
Kiepített berendezések, kompaktorok.  
**Rakodógépek, rakodási technológiák**  
Földmunkagépek, gépészeti üzem szervezése.  
A rendezett lerakó lezárása, rekultivációja.  
A rendezett lerakó kijelölésének és létesítésének eljárási rendje.  
**A veszélyes hulladékok lerakása**  
Rendezett biztonságos lerakás.  
Passzív - és aktív védelem.  
Felszíni biztonságos lerakó telepítése és üzemeltetése, őrzése.  
Haváriaterv.  
Lezárás és fenntartás.  
Hulladék elhelyezés mélyrétegekben.  
A hulladékok okozta kár elhárítása.  
Kárelhárítási alapelvek.  
Kárelhárítási eszközök.  
Kárelhárítás talajkiemelés nélkül.  
A szennyezés terjedésének megakadályozása stabilizálással.  
Műszaki védelem nélküli települési hulladéklerakók megszüntetése.

### 2.3.5. Folyékony- és iszapszerű hulladékok kezelése

15 óra

A technológiai folyamatokból származó folyékony hulladékok kezelési lehetőségei.  
Hulladék tulajdonságaitól függő kezelés.

#### Települési folyékony- és iszapszerű hulladékok

A települési folyékony hulladék elhelyezése és elhelyezésének feltételei.

Elhelyezés közcsatorna hálózatba.

Elhelyezés szennyvíztisztító telepen.

Elhelyezés rendezett lerakón.

Elhelyezés mező- vagy erdőgazdasági művelés alatt álló területen.

Települési folyékony hulladék rendezett elhelyezése közcélú ártalmatlanító telepen.

Települési folyékony hulladék rendezett elhelyezése közcélú ártalmatlanító telepen, leeresztő telep, teraszos-kazettás kezelőtelep, ártalmatlanító- és hasznosító telep, nyárfás öntözőtelep.

Szántóföldi hasznosítás barázdás-bakhátas elhelyezéssel.

#### Szennyvíztisztítás

A szennyvíziszap kezelése, hasznosítási lehetőségek.

Nemzeti szennyvízelvezetési és tisztítási program.

Iszapkezelés.

### 2.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, projektorral felszerelt

### 2.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

#### 2.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	-
2.	kiselőadás			x	-
3.	megbeszélés		x		-
4.	vita		x		-
5.	szemléltetés			x	-
6.	projekt		x		-
7.	kooperatív tanulás		x		-
8.	házi feladat			x	-

#### 2.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	

1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			-
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		-
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	-
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	-
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése		x		-
2.2.	Leírás készítése		x		-
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű 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.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		-
3.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		-
3.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		-
3.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		-
3.5.	Csoportos versenyjáték		x		-

### 2.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 3. Hulladékhasznosítás tantárgy

48 óra

### 3.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja a hogy a tanulók megismerjék a hulladékhasznosítás gazdasági, környezetvédelmi és társadalmi jelentőségét, a hulladékhasznosítási technológiákat, a hasznosítási lehetőségeket.

### 3.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak



### 3.3. Témakörök

#### 3.3.1. Hasznosítási műveletek: biológiai módszerek

15 óra

A hasznosítás gazdasági, társadalmi, környezetvédelmi jelentősége.

A hulladékok hasznosítása, hulladékstátusz változása, nyersanyagként, alapanyagként történő értékesítés, terméké minősítés lehetősége.

Hasznosítható hulladékok, kis víz-, energia-, és nyersanyagigényű hulladékhasznosítási technológiák.

A technológiák különböző hasznosítási műveleteinek jogszabály szerinti besorolása R kódok alapján.

##### **Biológiai átalakítási módszerek**

##### **Komposztálás**

A komposztálható települési szilárd és folyékony, és bizonyos termelési hulladékok köre.

Komposztálás elvi alapjai.

Komposztálást befolyásoló paraméterek.

Komposztálás technológiai megoldásai.

Komposztálás gyakorlati alkalmazása.

Az együttes komposztálás általános technológiai folyamata, üzemeltetési feladatok, üzemnapló, üzemi szabályzat.

##### **A biogáz gyártás és hasznosítás**

A biogáz termelés kémiaja, mikrobiológiája, szerves anyagok anaerob bomlása.

A biogáz termelés üzemi megoldásai, üzemeltetése.

Egylépcsős és kétlépcsős biogáz termelő technológia.

A kinyert biogáz összetétele, hasznosításának lehetőségei.

A biohulladék kezelési eljárásának ökológiai értékelése az energiamérleg és a CO<sub>2</sub>-emisszió szempontjából.

Enzimes fermentáció.

#### 3.3.2. Hulladékhasznosítási technológiák

23 óra

##### **Papírhulladékok**

Keletkezése, fajtái, gyűjtése, előkezelése, másodlagos alapanyagként való hasznosítása, papírgyártás.

##### **Műanyag hulladék**

Keletkezése és fajtái, csomagolási műanyag hulladék, roncsautókból és leselejtezett elektromos és elektronikai (e+e) berendezésekből kikerülő egyéb műanyag hulladékok.

Hasznosítási műveletek, pl. mosás, agglomerálás, regenerálás; késztermék gyártása hulladékból.

##### **Üveghulladék**

Keletkezése és fajtái, üveghulladékok gyűjtése, előkezelése.

Hasznosítása másodnyersanyagként üvegyárakban.

Egyéb hasznosítási lehetőségek, mély- és magas építési technológiák, útépités.

##### **Fémhulladék**

Vashulladék, nemvasfémhulladék keletkezése és fajtái, előkezelési és hasznosítási technológiák.

Fémvegyületek visszanyerése, újrafeldolgozása, pl. katalizátor fémtartalmának visszanyerése, ritkaföldfémek visszanyerése.

Elektromos és elektronikai berendezések (e+e) hulladékai, ipari eredetű és lakosságnál keletkező hulladék begyűjtése, bontása előkezelése, a fém hulladékfrakciók hasznosítása.

Galvániszapok.

**Gumihulladékok** keletkezése, gyűjtése, hasznosítási technológiák: újrafutózás, aprítás-örlés és termékgyártás, energetikai hasznosítás.

**Elem és akkumulátor-hulladékok** keletkezése, fajtái, hasznosítási lehetőségek.

**Építési-bontási hulladékok** fajtái, tulajdonságai, hasznosítása.

**Pernye, bányameddő és salakok** tulajdonságai, hasznosítása.

**Veszélyes hulladék hasznosítása**

Veszélyes hulladék alapanyaggá, illetve terméké alakítása.

Beágyazásos eljárások: a veszélyes komponensek környezetbe oldódásának veszélyének csökkentése, kapcsolata az ártalmatlanítással, cementbe-, műanyagba-, üvegbe ágyazás, kapszulázás.

Veszélyes hulladék környezetvédelmi szempontból biztonságosan végzett égetése során keletkezett hő felhasználása.

Az anyagában történő hasznosítás elsőbbsége az energetikai hasznosítással szemben.

A települési szilárd hulladék összetevőinek hasznosítása

**A hulladékkezelés szabványainak alkalmazása**

A hulladékokkal, mint alapanyagokkal szembeni minőségi követelmények (szabványok).

A hulladéktátság megszűnésének kritériumai az egyes hulladékfajtáknál (ahol van szabályozás).

Válogatóművek üzemeltetési szabályzata, üzemnapló.

### 3.3.3. Hulladék kereskedelme, közvetítése

10 óra

Hulladék útja a termelőtől a hulladékkezelőig.

Hulladékkereskedőre vonatkozó szabályok, hulladékkereskedelem alapjai, telephellyel és telephely nélkül végzett tevékenység.

Hulladékközvetítőre vonatkozó szabályok.

Belföldi és országhatárt átlépő kereskedelem.

A hulladék behozatala, kivitele és átszállítása.

## 3.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, projektorral felszerelt

## 3.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

### 3.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	-

2.	elbeszélés	x			-
3.	kiselőadás			x	-
4.	megbeszélés		x		-
5.	vita		x		-
6.	szemléltetés			x	-
7.	projekt		x		-
8.	kooperatív tanulás		x		-
9.	szimuláció			x	-
10.	szerepjáték			x	-
11.	házi feladat			x	-

### 3.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			-
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		-
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	-
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	-
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése		x		-
2.2.	Leírás készítése		x		-
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű 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.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		-
3.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		-

3.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		-
3.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		-
3.5.	Csoportos versenyjáték		x		-

### 3.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 4. Hulladékgazdálkodás gépei tantárgy

78 óra

### 4.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók áttekintsék a hulladékgazdálkodás tevékenységeihez szükséges fontosabb gépeket, géprendszereket, berendezéseket. Ismerjék a tanulók ezeknek a gépeknek berendezéseknek a működését, alkalmazását, a működésükkel kapcsolatos biztonságtechnikáját. A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat keretében az elméleti oktatás keretében megismert gépek gyakorlati működését és alkalmazását megismerjék gazdálkodó szervezeteknél történő üzemlátogatások és az iskolai tanműhelyben rendelkezésre álló gépek használata által.

### 4.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

Műszaki ismeretek

Környezettechnika

### 4.3. Témakörök

#### 4.3.1. Hulladékgazdálkodás gépei, berendezései

32 óra

**Tömegmérés eszközei:** mérlegek, begyűjtött hulladék mennyiségét szummázó mérőszerszerezet, ürítőre szerelt mérleg rendszer.

**Anyagmozgatás gépei:** rakodógépek (homlokrakodók és átrakógépek), targoncák, szállítószalagok.

#### **Hulladékszállító járművek**

Szilárd hulladékszállító járművek műszaki és környezetvédelmi jellemzői, felszereltsége.

Folyékony hulladékszállító járművek és berendezései, felszereltsége.

Veszélyes hulladékszállító tartálykocsik.

Hulladékkonténer-szállítók.

Nagyterefogatú (50–90 m<sup>3</sup>) billenős hulladékszállító tehergépjárművek.

Konténermosó célgépek.

Járművek és berendezéseik működése és biztonságos üzemeltetése.

**Hulladékvalogató gépek:** légszeparátorok, elektromágneses szeparátorok, elektrosztatikus szeparátorok, elektronikus optikai szeparátorok, rosták. Gépek működése és biztonságos működtetésük.

**Aprító gépek:** hidraulikus vágóollók, ütköztető törők, hengeres törők, pofás törők, kalapácsos malmok, aprítótárcsa, vágómalom, koptató malom, röpítő malom, autóiipari shredderek (forgókalapácsos törők).

Elektronikai hulladékfeldolgozó gépei (láncos törők, kompaktorok).

Agglomeráló- és granuláló gépek.

**Tömörítő gépek:** bálázó gépek, brikettálók, pelletizálóprések.

Hulladéktömörítő kompaktorok.

Komposztforgató.

**Földmunkagépek:** homlokrakodó, kotró-rakodó, dózer és egyéb földmunkagépek.

**Berendezések:** porleválasztók, porszűrők, ad- és abszorberek, égetőkemencék, fluidizációs kemencék, termokatalitikus hóbontás szokásos berendezései.

**Speciális műszerek:** hulladékösszetétel ellenőrzésére alkalmas műszerek (pl. infrakamerás, röntgensugaras).

A hulladékgazdálkodás gépeinek biztonságtechnikája.

**Gépnapló vezetése.**

#### 4.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

*Projektteremmel felszerelt szaktanteremben.*

#### 4.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

*Az elméleti órák tömbösített oktatását követően javasolt a gyakorlati órák tömbösített megtartása.*

##### 4.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
	egyéni	csoport	osztály	
magyarázat			x	-
elbeszélés	x			-
kiselőadás			x	-
megbeszélés		x		-
vita		x		-
magyarázat		x	x	-
szemléltetés		x	x	-
projekt		x		-
kooperatív tanulás		x		-
szimuláció			x	-
szerepjáték			x	-
házi feladat			x	-

##### 4.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			-
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		-

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	-
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	-
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			-
2.2.	Leírás készítése		x		-
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű 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.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		-
3.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		-
3.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		-
3.4.	Csoportos versenyjáték		x		-

#### 4.6. A tantárgy értékelésének módja

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

### 5. Jogi szabályozás tantárgy

32 óra

#### 5.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók megismerik a hulladékgazdálkodással kapcsolatos jogi szabályozás eszközeit, a legfontosabb nyilvántartási és adatszolgáltatási feladatokat, adatlapok kitöltését, az adatok jelentését, a jogszabályokban előírtak szerint.

#### 5.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

Jogi- és szakigazgatási ismeretek  
Környezetgazdálkodás

#### 5.3. Témakörök

##### 5.3.1. Hulladékokra vonatkozó jogi szabályozások

12 óra

Környezetügyi új irányvonalak, gazdaság és a környezet összefüggésrendszere.  
Nemzetközi összefüggések, legújabb globális és európai törekvések.

Környezetvédelmi célkitűzések a nemzetközi és hazai jogforrások szerint.  
Hulladékgazdálkodás jogi szabályozása.

Fenntarthatóság és a hulladékgazdálkodás kapcsolata.

### **Hulladékokkal kapcsolatos szabályozás az EU-ban**

Irányelvek és rendeletek (BAT, IPPC, REACH, hulladék státusz megszűnése, WEEE elektromos és elektronikai berendezések hulladékai, csomagolási hulladékok, roncsautók, hulladéklerakás, hulladékegetés, elemek és akkumulátorok, PCB/PCT ).  
Az EU hulladékgazdálkodási célkitűzései számokban.

### **A hulladékgazdálkodás hazai jogi szabályozása**

Hulladékról szóló törvény és végrehajtási rendeletei.

Fémkereskedelem szabályozása.

Hatóságok és kormányzati szervezetek és feladataik, hatásköreik a hulladékgazdálkodásra vonatkozóan.

### **A hulladékgazdálkodási tevékenységekhez kapcsolódó kötelezettségek**

Engedély és nyilvántartásba vétel.

A hulladék besorolása, EWC kódok, vámtarifa számok.

Nyilvántartás vezetése és adatszolgáltatás.

Hulladéklerakási járulék mértéke, célja.

Céltartalék képzés és biztosítás.

## **5.3.2. Hulladéknylvántartás, adatszolgáltatás**

**20 óra**

### **Közigazgatási alapismeretek**

A hatósági eljárásokra vonatkozó alapvető szabályok: eljárási alapelvek, az eljárás fontosabb szabályai, ügyintézési határidők, kapcsolattartás a hatósággal, a hatósági döntés formái, hatósági ellenőrzés, jogorvoslat.

### **Nyilvántartásba vétel, hatósági engedélyezés**

A hulladékgazdálkodási tevékenységek nyilvántartásba vétele, valamint hatósági engedélyezés (vonatkozó hatályos jogszabályok megnevezése).

A közvetítő és a kereskedő nyilvántartásba vételére vonatkozó szabályok (eljáró hatóság, szolgáltatási díj mértéke, nyilvántartásba vételi kérelemhez benyújtandó dokumentumok listája, formanyomtatvány kitöltése, ügyintézési határidő).

### **Szállítás, közvetítés, kereskedelem**

A hulladék szállításának, közvetítésének és kereskedelmének engedélyezésére vonatkozó szabályok (eljáró hatóság, szolgáltatási díj mértéke, engedély kérelemhez benyújtandó dokumentumok listája, ügyintézési határidő).

A kezelés engedélyezésére vonatkozó szabályok (eljáró hatóság, szolgáltatási díj mértéke, engedély kérelemhez benyújtandó dokumentumok listája, ügyintézési határidő).

### **Hulladékgazdálkodási közszolgáltatás**

A hulladékgazdálkodási közszolgáltatás engedélyezése, közszolgáltatás körébe tartozó hulladék, kötelező minősítés.

### **A hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségek**

Vonatkozó hatályos jogszabályok megnevezése.

Nyilvántartás vezetésére kötelezettek köre, a nyilvántartás kötelező tartalmi elemei, a nyilvántartás részét képező kötelezően megőrzendő dokumentumok listája.

Nyilvántartás vezetésére kötelezettek köre: hulladéktermelő, közvetítő, kereskedő, hulladékkezelő, birtokos, szállító, kivételek.

Nyilvántartás kötelező tartalmi elemei: telephelyenként, hulladéktípusonként (hulladékjegyzék), technológiánként, anyagmérleg alapján (ahol ez értelmezhető).

Veszélyes és nem veszélyes anyagok hulladéktermelő, közvetítő, kereskedő, hulladékkezelő, üzemeltető nyilvántartásában.

#### **Elkülönített nyilvántartási kötelezettség**

Magyarországra behozott, onnan kivitt hulladékokról.

Termékdíjköteles termékekből képződött hulladékokról a közvetítő, a kereskedő és a hulladékkezelő esetében (HKT kód szerinti jelöléssel történő kötelező ellátás).

#### **Adatszolgáltatási kötelezettség**

Környezetvédelmi Alapnyilvántartó Rendszer (KAR).

Formanyomtatványok kitöltése.

#### **Folyamatok dokumentálása**

Hulladékszállítás: mérlegjegy, fuvarokmányok (belföldi és országhatárt átlépő, közúti és vasúti, veszélyes és nem veszélyes hulladék esetében).

Hulladékkezelés anyagmérlege pl: feldolgozási jegyzőkönyv, stb.

Elkülönített hulladékgyűjtéssel kapcsolatos adminisztráció.

Fémkereskedelmi adatszolgáltatás, nyilvántartás, dokumentáció, engedélyezés.

### **5.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

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

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

Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
	egyéni	csoport	osztály	
magyarázat			x	-
elbeszélés	x			-
kiselőadás			x	-
megbeszélés		x		-
vita		x		-
szemléltetés			x	-
projekt		x		-
kooperatív tanulás		x		-
szimuláció			x	-
szerepjáték			x	-
házi feladat			x	-

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			-



1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		-
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	-
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			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.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		-
3.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		-
3.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		-
3.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		-
3.5.	Csoportos versenyjáték		x		-

### 5.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 6. Hulladékgazdálkodási gyakorlat tantárgy

154 óra

### 6.1. A tantárgy tanításának célja

A gyakorlat során a tanuló a hulladékvizsgálatok helyszíni és laboratóriumi módszereit ismeri meg és azok gyakorlati végrehajtását. Az alapjellemezők mérése, megfelelőségi tulajdonságok jellemzése laboratóriumban és területen végzett gyors vizsgálatokkal történik. A hulladékvizsgálati módszerek mellett hulladékanyag-ismeretre is szert tesz a tanuló. Az iskolai gyakorlatokat gazdálkodó szervezeteknél történő látogatások és munkavégzés egészíti ki. A tanulók elvégzik a mérési eredményeik dokumentálását,

számítógépes feldolgozását, az eredmények megadásakor alkalmazzák a statisztikai módszereket. Hulladékanalízissel kapcsolatos számítási feladatot végeznek.

## **6.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak**

Laboratóriumi gyakorlat

Hulladékgazdálkodás

## **6.3. Témakörök**

### **6.3.1. Hulladékanalízis gyakorlat**

*136 óra*

Hulladékok vizsgálata, minősítése a szabványoknak megfelelően.

#### **Mintavétel**

Mintavételi tervek készítése.

Helyszínrajzkészítés.

Hulladékminták, mintavétel szabályai.

Hulladékminta vétel körülményei, eszközei.

Hulladékminták tartósításának, tárolásának, szállításának módszerei.

Minta előkészítése.

Laboratóriumi nyersminta készítése

Elemzési minta készítése.

#### **Terepi mérések**

Terepi mérések végzése hordozható műszerekkel.

A mért adatok és a mérési körülmények mintavételi jegyzőkönyvben rögzítése.

#### **Hulladék kivonatok készítése vizsgálatokhoz**

Környezeti hatások modellezése környezetbe történő kioldhatóság és a környezeti hatás jellemzése különböző kivonószerek megválasztásával.

#### **Hulladék fizikai jellemzőinek laboratóriumi vizsgálata**

Darabosság és térfogattömeg meghatározása.

Durva- és higroszkópos nedvesség meghatározása.

Nedvesség és hamutartalom meghatározása.

Hulladékhamu vezetőképességének mérése.

Hulladékhamu és szennyvíz pH értékének mérése.

Desztillált vizes hulladékkivonat vezetésének és pH-jának mérése.

Települési szilárd hulladék illószervessav-tartalmának meghatározása.

Komposztvizsgálat.

#### **Hulladékok kémiai jellemzőinek laboratóriumi vizsgálatára javasolt mérések**

Hulladékok feltárása, hulladékkivonatok készítése és analízise

#### **Titrimetriás módszerek**

Csurgalékvíz kémiai oxigénigényének meghatározása permanganometriás módszerrel.

Hulladékkivonat kloridion tartalmának meghatározása argentometriás módszerrel.

Állandó keménység, változó keménység meghatározása komplexometrián.

Veszélyes hulladékkivonatok nehézfém-tartalmának (nikkel, ólom, cink) mennyiségi meghatározása komplexometrián.

#### **Műszeres módszerek**

Voltametriás mérések.

Talajkivonat nehézfém-tartalmának vizsgálata (ólom, kadmium, réz).

UV-VIS spektrofotometria.

Kobalt és krómionok egymás melletti meghatározása.

Hulladékminta  $\text{KMnO}_4$ -tartalmának meghatározása.

Hulladékkivonat foszfát-, ammónia-, nitrát-, vastartalmának meghatározása.

IR spektrofotometriával műanyag hulladékok azonosítása.  
Atomabszorpciós spektrofotometriás módszerek.  
Hulladékkivonat cink-, réz-, ólom meghatározása.  
Lángfotometriás módszerek.  
Hulladékkivonat nátrium-, kálium- tartalom meghatározása.  
Gázkromatográfiás GC módszerek.  
Oldószertartalom, aromás szennyezések meghatározása.  
HPLC vizsgálatok Hulladékkivonat anionok tartalmának meghatározása.  
Szennyvizek fenol tartalmának meghatározása.

#### **A vizsgálatokhoz kapcsolódó tevékenységek**

Választott vizsgálat módszerének validálása.  
Mérési eredmények dokumentálásának és számítógépes feldolgozásának módszerei.  
Mérési eredmények kiértékelése, matematikai-statisztikai módszerek alkalmazása.  
Környezeti analitikai laborok látogatása.  
Lehetőség szerint üzemi vagy környezeti analitikai laboratóriumban munkavégzés.

### **6.3.2. Hulladékanyag-ismeret**

**18 óra**

#### **Hulladékok felismerése és minőségi osztályba sorolása hasznosíthatóság szempontjából szemrevételezéssel és fizikai tulajdonságok vizsgálatával**

Műanyag hulladékok (PET, HDPE, LDPE, PP, ABS, PVC, stb.)

Fémhulladékok (acél és acélötvözetek, alumínium, réz és rézötvözetek, egyéb nemvasfémek)

Papírhulladékok (karton, újság, famentes, stb.)

Üveghulladékok (színes, fehér, sík- és öblösüveg, stb.)

Veszélyes hulladékok (elemek, akkumulátorok, hajtógáz flakonok, veszélyes anyaggal szennyezett csomagolás, stb.)

Elektromos és elektronikai berendezések hulladékai: hasznosítható összetevők

Gumihulladékok

### **6.3.3. Hulladékgazdálkodás gépei gyakorlat**

**46 óra**

Hulladékkezelési gépek és üzemeltetésük megismerése, valós munkahelyi környezetben.

Anyagmozgatás gépei.

Hulladékválogató gépek.

Aprító gépek.

Hulladékkezelés gépei.

Biomassza feldolgozás.

Földmunkagépek.

Hulladékkezelési technológiák gépei.

Üzemlátogatás hulladékkal foglalkozó gazdálkodó szervezeteknél.

Információgyűjtés korszerű géptípusokról, hulladékkezelő-, feldolgozó rendszerek gépeiről.

A feldolgozandó témakörrel összefüggésben megtekintett intézmény feladata, működési keretei.

A tevékenység jellemzése, a hulladékgazdálkodás szerkezetében elfoglalt helye.

A telephely jellemzése: felszereltség (infrastruktúra), gépi berendezések, hulladékmérő műszerek.

A helyszíni tájékoztató feldolgozása, értékelése, fényképes dokumentáció készítés.

A rendelkezésekre álló gépek használata, gyakorlati feladatok elvégzése iskolai tanműhelyben.

#### 6.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Laboratórium és tanműhely a vizsgálatokhoz szükséges műszerekkel, berendezésekkel, biztonságos munkavégzéshez szükséges eszközökkel felszerelve.

Külső helyszín (gazdálkodó szervezet, terepi helyszín) és iskolai tanműhely.

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

##### 6.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
	egyéni	csoport	osztály	
magyarázat		x		-
szemléltetés		x		-
projekt		x		-
házi feladat	x			-
egyéb	x			-

##### 6.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása			x	-
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	-
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	-
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	-
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			-
3.	Komplex információk körében				
3.1.	Esetleírás készítése			x	-
3.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról			x	-

3.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			-
3.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			-
3.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			-
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		-
4.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		-
5.	Vizsgálati tevékenységek körében				
5.1.	Technológiai próbák végzése	x			-
5.2.	Technológiai minták elemzése	x			-
5.3.	Vegyészeti laboratóriumi alapmérések	x			-
5.4.	Anyagminták azonosítása	x			-

### 6.6. A tantárgy értékelésének módja

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