

## KÖRNYEZETTUDOMÁNY MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** környezettudomány (Environmental Science)

**2. A mesterképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:**

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)
- szakképzettség: okleveles környezetkutató
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Environmental Researcher
- választható szakirányok: alkalmazott ökológia, környezethidrológia, környezetfizika, környezet-földtudomány, levegőkörnyezet, limnológia, műszeres környezeti analitika (Applied Ecology, Environmental Hydrology, Environmental Physics, Environmental Earth Science, Atmospheric Environment, Limnology, Instrumental Methodology in Environmental Science)

**3. Képzési terület:** természettudomány

**4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok:**

4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehetők figyelembe: a környezettan, a környezetmérnök, a környezetgazdálkodási agrármérnöki, a természetvédelmi mérnöki alapképzési szakok, valamint a biológia, a fizika, a földrajz, a földtudomány, a kémia alapképzési szakok a tanári szakirány környezettan szakmai moduljával.

4.2. A bemenethez a 11. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető alapképzési szakok: a biomérnöki és vegyészmérnöki alapképzési szakok, valamint a műszaki, agrár képzési terület 4.1. pontban fel nem sorolt alapképzési szakjai.

4.3. A 11. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe: továbbá azok az alap- vagy mesterfokozatot adó alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai vagy egyetemi szintű alapképzési szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

**5. A képzési idő félévekben:** 4 félév

**6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:** 120 kredit.

6.1. Az alapozó ismeretekhez rendelhető kreditek száma: 15–20 kredit;

6.2. A szakmai törzsanyaghoz rendelhető kreditek száma: 25–35 kredit;

6.3. A differenciált szakmai anyaghoz rendelhető kreditek száma: 30–40 kredit;

6.4. A szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető kreditek minimális értéke: 6 kredit;

6.5. A diplomamunkához rendelt kreditérték: 30 kredit;

6.6. A gyakorlati ismeretek aránya: az intézményi tanterv szerint legalább 40 %, aminek legalább fele laboratóriumi, terepi, üzemi jellegű, önálló gyakorlati munka.

**7. A mesterképzési szak képzési célja, az elsajátítandó szakmai kompetenciák:**

A képzés célja olyan környezetkutatók képzése, akik a jellegzetesen multidiszciplináris környezettudomány alkotó műveléséhez szükséges tudományterületeken magas szintű alaptudással és az ahhoz illeszkedő gyakorlattal, széles körben hasznosítható sokoldalú készségekkel, általános műveltséggel, korszerű természettudományos szemléletmóddal rendelkeznek. Felkészültségük alapján legyenek képesek tanulmányaik doktori képzés keretében történő folytatására.

*a) A mesterképzési szakon végzettek ismerik:*

- az emberi környezetben, a Föld felszíni és felszín közeli szféráiban lejátszódó fontosabb fizikai, kémiai, földtudományi és biológiai folyamatokat,
- a környezetben lejátszódó folyamatok térbeli kapcsolatrendszerét mikro-, mezo- és makro régió szinten,
- a földi erőforrások egyidejű kiaknázásának és megőrzésének lehetőségeit,
- a környezettudományra jellemző elméletek, paradigmák, elképzelések és elvek alkalmazói, tervezői és vezetői szintű ismeretanyagát,
- a környezeti mintákban lévő szilárd, cseppfolyós és légnemű alkotók összetételének, szerkezetének és eloszlásának elemzési módjait.

*b) A mesterképzési szakon végzettek alkalmasak:*

- terepi és laboratóriumi környezeti vizsgálatok kivitelezésére, megfelelő figyelemmel a kockázatbecslésre, hozzáférési jogokra, a megfelelő egészségügyi és biztonsági szabályozásokra,
- mérési adatok előkészítésére, értelmezésére és bemutatására megfelelő minőségi és mennyiségi technikák és programcsomagok felhasználásával,
- mintavételre és a laboratóriumi adatgyűjtés hibáinak kezelésére,
- környezeti hatásvizsgálatok tervezésére és kivitelezésére, az eredmények kiértékelésére összhangban a hazai és az EU elvárásokkal és előírásokkal,
- önálló tervező, irányító, szakértői munkakörök betöltésére a környezettudományhoz kapcsolódó tudományos kutatásokat végző munkahelyeken, a környezettudomány eredményeit alkalmazó és továbbfejlesztő munkahelyeken, kutató-fejlesztő intézetekben és a szakigazgatásban,
- az ipar, a mező- és erdőgazdaság, a vízügy, az egészségügy, a települési önkormányzatok munkájába történő bekapcsolódásra,
- a természetvédelem területén jelentkező környezettudományi szakképzettséget igénylő feladatok önálló megoldására,
- az emberi környezetben, a Föld felszíni és felszín közeli szféráiban lejátszódó fontosabb fizikai, kémiai, földtudományi és biológiai folyamatok megértésére, valamint ezen folyamatok rendszerben való kezelésére,
- a környezetben lejátszódó folyamatok térbeli kapcsolatrendszerének feltárására és értékelésére mikro-, mezo- és makro régió szinten,
- a minőség fontosságának megértésére a környezettudományi kutatásokban,
- (a rendszerint hiányos adatokból álló) különböző típusú észlelések begyűjtésére, valamint ezek alapján vezetői szinten hipotézisek felállítására és ellenőrzésére,
- a környezettudományban szerepet játszó anyagi minőségek és jelenségek tulajdonságainak felismerésére, azonosítására, valamint ezek környezettudományi módszerekkel való jellemzésére,
- a környezeti mintákban lévő alkotók eloszlásának és szerkezetének elemzésére a nm–km mérettartományban, térben és időben egyaránt,
- kutatások tervezésére, szervezésére, lebonyolítására és kutatási beszámolók elkészítésére, beleértve az átvett adatok felhasználását is,
- adatgyűjtésre, adatrögzítésre és -feldolgozásra a megfelelő technikák alkalmazásával terepen és laboratóriumban,
- a terepi és laboratóriumi észlelések elmélettel való összehangolására a megfigyelés, felismerés, szintézis és modellezés munkafolyamat sorozaton keresztül; továbbá

*az alkalmazott ökológia szakirányon szerzett ismeretek birtokában:*

- terepi és laboratóriumi vizsgálataikban az ökológiai szemlélet és a környezeti állapot értékelési eljárásainak érvényesítésére,

- a természetvédelem területén jelentkező környezetvédelmi – ökológiai szakképzettséget igénylő feladatok önálló, irányító szintű megoldására,

*a környezethidrológia szakirányon szerzett ismeretek birtokában:*

- a felszíni és felszín alatti vizekben lejátszódó fizikai, kémiai és biológiai folyamatok közvetlen környezeti szerepének értékelésére, valamint ezek hidrológiai módszerekkel történő jellemzésére,
- a felszíni és felszín alatti vizekben lejátszódó fizikai, kémiai és biológiai folyamatokra jellemző, közvetlen környezeti szempontból fontos paraméterek mérésére és a mérési eredmények kiértékelésére;

*a környezetfizika szakirányon szerzett ismeretek birtokában:*

- a környezettudomány jellegzetesen fizikai mérési és adatfeldolgozási módszereket igénylő területeinek művelésére,
- a modern környezettudomány által felhasznált fizikai elméletek alkotó felhasználására;

*a környezet-földtudomány szakirányon szerzett ismeretek birtokában:*

- környezetföldtudományi kutatásokban való részvételre, továbbá a fentiekkel kapcsolatos szakhatósági feladatok ellátására,
- a környezeti hatásvizsgálatok, a környezetminősítés, a hulladékelhelyezés, szennyvíz- és szennyvíziszap elhelyezés kapcsán felmerült földtudományi problémák kezelésére,
- a földtörténeti múltban, de különösen az ember kialakulásával jellemzett közelmúltban a környezettörténet áttekintésére és ebből a környezet jelen- és jövőbeli természetes és mesterséges változásainak jobb előrejelzésére,
- az energia- és ivóvízkérdés földtudományi vonatkozásainak ismerete révén a környezettudatos gyakorlati megoldások felismerésére és kommunikálására;

*a levegőkörnyezet szakirányon szerzett ismeretek birtokában:*

- a légkörben lejátszódó fizikai és kémiai folyamatok környezeti (lokális, regionális és globális) hatásainak felismerésére és elemzésére,
- a légkört alkotó gázok és aeroszol részecskék mintavételének és elemzésének megtervezésére és kivitelezésére, illetve az eredmények tudományos értékelésére;

*a limnológia szakirányon szerzett ismeretek birtokában:*

- a szárazföldi felszíni vizeket érintő problémák széleskörű megértésére a vizek földtani, kémiai és biológiai sajátosságainak részletes ismerete alapján,
- a szárazföldi felszíni vizekkel kapcsolatos megfigyelési és kísérletes kutatások tervezésére, végrehajtására, a kapott adatok tudományos elemzésére;

*a műszeres környezeti analitika szakirányon szerzett ismeretek birtokában:*

- a környezeti folyamatok molekuláris megértésére, a folyamatok eredetének és hatásának megértésére,
- megfelelő monitorozási rendszer összeállítására,
- környezetbarát technológiai módosítások megalkotására, illetve környezetbarát technológiák kémiai alapjainak kidolgozására,
- a kémiai szennyezés mentesítési eljárások kidolgozására,
- az adott környezeti probléma megoldását elősegítő új analitikai módszerek önálló kidolgozására, optimalizálására, validálására és az adott feltételek melletti alkalmazására.

*c) A szakképzettség gyakorlásához szükséges személyes adottságok és készségek:*

- kreativitás, rugalmasság,
- rendszerszemlélet,
- jó megfigyelőkészség,
- probléma felismerő és megoldó készség,
- intuíció és módszeresség,
- tanulási készség és jó memória,
- széles műveltség,
- információ feldolgozási képesség,
- környezettel szembeni érzékenység,
- elkötelezettség és igény a minőségi munkára,
- a szakmai továbbképzéshez szükséges pozitív hozzáállás,
- kezdeményező, döntéshozatali képesség, személyes felelősségvállalás és annak gyakorlása,
- jó szervezőkészség,
- alkalmasság az együttműködésre, a csoportmunkában való részvételre, kellő gyakorlat után vezetői feladatok ellátására.

## **8. A mesterfokozat és a szakképzettség szempontjából meghatározó ismeretkörök:**

*8.1. Az alapképzésben megszerzett ismereteket tovább bővítő, mesterfokozathoz szükséges alapozó ismeretkörök: 15–20 kredit*

alkalmazott matematika, környezeti informatika, alkalmazott fizika, biokémia, egyes környezeti övek fizikája, hidrológia, alkalmazott analitikai kémia, globális és regionális változások, sugárzások, energetika és környezet, élettan, alkalmazott ökológia.

*8.2. A szakmai törzsanyag kötelező ismeretkörei: 25–35 kredit*

környezeti mintavétel, környezeti mérés technikák, környezetvédelem (megelőzés, fenntarthatóság, rehabilitálás), táj- és környezetgazdálkodás, természetvédelem, környezeti anyagok, szennyezések, a környezettudomány társadalmi beágyazottsága (jogi, közgazdasági, kommunikációs feltételrendszer, pályázati ismeretek), terepgyakorlat és/vagy üzemi gyakorlat.

*8.3. A szakmai törzsanyag kötelezően választható ismeretkörei:*

*differenciált szakmai ismeretek 30–40 kredit:*

- *alkalmazott ökológia szakirány:* alkalmazott ökológia, ökológiai minősítés, társadalmi kihatások, természetvédelem; részterületek: település ökológia, természetvédelmi ökológia és kezelés, erdészeti ökológia, agro-ökológia, biodiverzitás és mérése, tájelemzés, környezet ökológiai minősítés, környezetszennyezés ökológiai hatásai, környezet és társadalom, ökológiai modellezés; laboratóriumi/terepi gyakorlatok (legalább 10 kredit): biodiverzitás és mérése, tájelemzés, környezet ökológiai minősítés, környezetszennyezés ökológiai hatásai, ökológiai modellezés; egyéb alkalmazott ökológiai ismeretek;
- *környezethidrológia szakirány:* hidrogeomorfológia, talajmikrobiológia, élővizek ökológiája, hidrogeológia, hidrológiai folyamatok modellezése, vízgazdálkodás, szennyezőanyag-terjedési modellek; laboratóriumi/terepi gyakorlatok (legalább 10 kredit): hidrológiai folyamatok modellezése, szennyezőanyag-terjedési modellek, vízanalitikai gyakorlatok, hidrobiológiai mérési gyakorlatok; egyéb környezethidrológiai ismeretek;
- *környezetfizika szakirány:* környezeti áramlások dinamikája, sugárzások fizikája, izotóptechnika, sugárvédelem, energetika és környezet, akusztika és zajszennyezés, anyagtudomány, környezettudatos technológiák, fizikai mérési módszerek; laboratóriumi gyakorlatok (legalább 10 kredit): izotóptechnika, anyagtudomány, zaj és zajvédelem, sugárzások fizikája, mérési módszerek, egyéb környezetfizikai ismeretek;

- *környezet-földtudomány szakirány*: negyedidőszak kutatás, globális és regionális klímaváltozások; alkalmazott hidrogeológia, alkalmazott paleoökológia, környezeti ásványtan; fosszilis és megújuló energiahordozók földtudományi vonatkozásai; a Kárpát-Pannon régió földtani viszonyai és topográfiája; környezetvédelem; régészeti geológia, archeometria; laboratóriumi/terepi gyakorlatok (legalább 10 kredit): térinformatika, alkalmazott hidrogeológia, környezetgeofizika, alkalmazott paleoökológia, környezeti ásványtan, levegőkörnyezet; egyéb környezetföldtudományi ismeretek;
- *levegőkörnyezet szakirány*: levegőkémia, fizikai meteorológia, légköri modellek, levegőminőség és egészségügyi hatások, levegőtisztaság-védelmi technológiák; laboratóriumi gyakorlatok (legalább 10 kredit): levegőkémia, fizikai meteorológia, levegőtisztaság-védelmi technológiák; egyéb levegőkörnyezeti ismeretek;
- *limnológia szakirány*: alkalmazott limnológia, planktonökológia, vízminőségi modellek, vízügyi hidrológia és hidrobiológia, ökofiziológia és kísérlettervezés, vízi élőlényismeret; laboratóriumi gyakorlatok (legalább 10 kredit): alkalmazott limnológia, planktonökológia, ökofiziológia és kísérlettervezés; egyéb limnológiai ismeretek;
- *műszeres környezeti analitika szakirány*: kémiai analitika, műszeres analitikai módszerek, vízkémia, a levegő kémiája, talajkémia, élelmiszeranalitika, környezettechnika, környezeti katalízis, környezetvédelmi technológia, energiatermelés, a közlekedés környezeti hatása; analitikai spektroszkópiai eljárások, szerkezetvizsgáló módszerek, modern nagyműszeres eljárások, távérzékelés, kemometria, analitikai minőségbiztosítás, validálás, szabványosítás, akkreditálás; laboratóriumi gyakorlatok (legalább 10 kredit): műszeres analitikai gyakorlatok, szerkezetvizsgálat, nukleáris mérés technika, környezetvédelmi technológia, környezeti informatika, egyéb műszeres analitikai ismeretek;

*diplomamunka: 30 kredit.*

### **9. A képzéshez kapcsolt szakmai gyakorlat követelményei:**

A képzésnek – legalább a 6.6. pontban meghatározott mértékben – integráns része a laboratóriumi és terepi önálló gyakorlati munka. Szakirány, illetve intézményi tanterv üzemi gyakorlatot is megkövetelhet a kreditkeret terhére. A szakirányok által előírt minimális gyakorlati követelményeket a 8.3. pont tartalmazza.

### **10. Idegennyelvi követelmények:**

A mesterfokozat megszerzéséhez bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van, államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

### **11. A mesterképzésbe való felvétel feltételei:**

A hallgatónak a kredit megállapítása alapjául szolgáló ismeretek – felsőoktatási törvényben meghatározott – összevetése alapján elismerhető legyen 80 kredit a korábbi tanulmányai szerint természettudományi, környezettudományi, műszaki, környezetgazdasági ismeretekből, amelyből a természettudományi és környezettudományi ismeret legalább 50 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a felsorolt ismeretkörökben legalább 60 kredittel rendelkezzen a hallgató. A hiányzó krediteket a mesterfokozat megszerzésére irányuló képzéssel párhuzamosan, a felvételtől számított két féléven belül, a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.