Tartalom

[ALKALMAZOTT MATEMATIKUS MESTERKÉPZÉSI SZAK 2](#_Toc440379144)

[ANYAGTUDOMÁNY MESTERKÉPZÉSI SZAK 9](#_Toc440379145)

[BIOLÓGUS MESTERKÉPZÉSI SZAK 13](#_Toc440379146)

[BIOTECHNOLÓGIA MESTERKÉPZÉSI SZAK 17](#_Toc440379147)

[CSILLAGÁSZ MESTERKÉPZÉSI SZAK 22](#_Toc440379148)

[FIZIKUS MESTERKÉPZÉSI SZAK 26](#_Toc440379149)

[FÖLDTUDOMÁNY MESTERKÉPZÉSI SZAK 30](#_Toc440379150)

[GEOFIZIKUS MESTERKÉPZÉSI SZAK 33](#_Toc440379151)

[GEOGRÁFUS MESTERKÉPZÉSI SZAK 37](#_Toc440379152)

[GEOLÓGUS MESTERKÉPZÉSI SZAK 46](#_Toc440379153)

[HIDROBIOLÓGUS MESTERKÉPZÉSI SZAK 49](#_Toc440379154)

[KÖRNYEZETTUDOMÁNY MESTERKÉPZÉSI SZAK 54](#_Toc440379155)

[MATEMATIKUS MESTERKÉPZÉSI SZAK 58](#_Toc440379156)

[METEOROLÓGUS MESTERKÉPZÉSI SZAK 64](#_Toc440379157)

[MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MESTERKÉPZÉSI SZAK 68](#_Toc440379158)

[SZÁMÍTÓGÉPES ÉS KOGNITÍV IDEGTUDOMÁNY MESTERKÉPZÉSI SZAK 72](#_Toc440379159)

[TÉRKÉPÉSZ MESTERKÉPZÉSI SZAK 76](#_Toc440379160)

[VEGYÉSZ MESTERKÉPZÉSI SZAK 79](#_Toc440379161)

# ALKALMAZOTT MATEMATIKUS MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** alkalmazott matematikus (Applied Mathematics)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc);

- szakképzettség: okleveles alkalmazott matematikus;

- szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Applied Mathematician

-választható specializációk: alkalmazott analízis, sztochasztika, pénzügy-matematika, diszkrét matematika, operációkutatás, számítástudomány, műszaki matematika

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** matematika alapképzési szak.

**4.2. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető:** a természettudomány, a műszaki, az informatika képzési területe alapképzési szakjai, a gazdaságtudományok képzési terület gazdaság- és pénzügy-matematikai elemzés alapképzési szakja.

**4.3. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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

- a szakorientációja: elmélet-orientált (60-70 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 20 kredit

- intézményen kívüli összefüggő gyakorlati képzés minimális kreditértéke

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 461

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja alkalmazott matematikusok képzése, akik tudományos kutatási szintet elérő szakmai felkészültségükkel magas szintű matematikai ismereteik és modellezési tapasztalataik birtokában képesek alkotó módon a gyakorlatban felmerülő matematikai problémák megoldására. Nyitottak szakterületük és a rokon területek új tudományos eredményeinek kritikus befogadására. Felkészültségük alapján képesek a gyakorlati problémák modellezésére, megoldására és a megoldások gyakorlati kivitelezésének irányítására. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**Az alkalmazott matematikus**

**a) tudása:**

- Rendszerszinten és összefüggéseiben ismeri a matematika tudományának módszereit az algoritmuselmélet, az alkalmazott analízis, a diszkrét matematika, az operációkutatás, a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika területén.

- Összefüggéseiben ismeri az alkalmazott matematika eredményeit az algoritmuselmélet, az alkalmazott analízis, a diszkrét matematika, az operációkutatás, a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika területén.

- Ismeri az alkalmazott matematika különböző részdiszciplínái közötti mélyebb, átfogóbb kapcsolatokat, egymásra épülésüket.

- Ismeri az absztrakt matematikai gondolkodást, az absztrakt matematikai fogalmakat.

- Ismeri az alkalmazott matematikai modellek megalkotásához és szimulálásához szükséges informatikai, számítástechnikai ismeretanyagot.

- Ismeri a differenciálegyenletek, a közelítő számítások elméletének alapjait és ezek legfontosabb alkalmazásait természeti, műszaki és gazdasági jelenségek modellezésében.

- Ismeri a valószínűségelmélet és a matematikai statisztika modern elméletének alapjait.

- Ismeri a kódoláselmélet és kriptográfia alapjait, a gyakorlatban legelterjedtebb kódok és titkosírások elméleti hátterét és alkalmazhatóságát.

- Ismeri a kiszámíthatósági kérdések elméleti hátterét.

- Ismeri a legfontosabb matematikai és statisztikai szoftverek használatát és azok matematikai hátterét, alkalmazhatóságuk korlátait.

*alkalmazott analízis specializáción* *továbbá:*

- Ismeri a matematikai analízis természettudományos, ipari és üzleti szférában történő alkalmazásait,

- Ismeri a matematikai modellezéshez szükséges fontosabb matematikai programcsomagokat.

*sztochasztika specializáción továbbá:*

- Ismeri a valószínűségszámítás, a statisztika és a sztochasztikus folyamatok természettudományos, ipari és pénzügyi alkalmazásait.

- Ismeri az alapvető természeti jelenségekben megnyilvánuló sztochasztikus, véletlenszerű törvényszerűségeket, megfelelő tudással rendelekezik e jelenségek tudományos igényű kísérleti tanulmányozásához és elméleti értelmezéséhez.

- Ismeri a statisztikai törvények elemzésére alkalmas programcsomagokat.

*diszkrét matematika specializáción továbbá:*

- Ismeri a diszkrét matematika klasszikus és aktuális elméleti eredményeit.

- Ismeri a diszkrét matematika algoritmikus módszereit, a kriptográfia, algoritmuselmélet, kódelmélet, diszkrét optimalizálás hatékony módszereit.

- Ismeri a diszkrét matematikai modellezésekhez használatos fontosabb matematikai programcsomagokat.

*operációkutatás specializáción* *továbbá:*

- Ismei az ipari, kereskedelmi, pénzügyi, mezőgazdasági, kommunikációs rendszerek irányítási, működtetési és optimalizálási problémáit a matematikai modellezésében és számítógépes megoldásában.

- Ismeri az operációkutatási algoritmusok és ezek matematikai hátterének kidolgozását a hatékonyság vizsgálatokban.

*számítástudomány specializáción továbbá:*

- Ismeri az algoritmuselmélet/bonyolultságelmélet szakterületét.

- Rendelkezik a számítógépes problémák modellezéséhez, innovatív megoldásaihoz szükséges tudással.

*pénzügy-matematika specializáción továbbá:*

- Mikro- és makroökonómiai, valamint pénzügyi alapismeretekkel rendelkezik.

- Ismeri a valószínűségelmélet és a matematikai statisztika modern elméletének alapjait.

- Ismeri a sztochasztikus jelenségek, folyamatok modellezésének eljárásait.

- Tisztában van a sztochasztikus és pénzügyi folyamatok, idősorok, a kockázati folyamatok, az életbiztosítás és a nem-életbiztosítás matematikai elméletével.

- Ismeri pénzügyi folyamatok, biztosítási kérdések matematikai elemzéseit, modelljeit.

*- műszaki matematika specializáción továbbá*:

- Ismeri a differenciálegyenletek, a közelítő számítások elméletének alapjait és ezek legfontosabb alkalmazásait természeti, műszaki és gazdasági jelenségek modellezésében.

- Ismeri a valószínűségelmélet és a matematikai statisztika modern elméletének alapjait.

- Ismeri a számítógép geometriai és grafikai alkalmazási módjait.

**b) képességei:**

- Jártas az adott területen felmerülő problémák közönséges és parciális differenciálegyenletekkel történő matematikai modellezésében és a modellek önálló matematikai vizsgálatában,

- Képes, hogy alkalmazni tudja a matematika tudományának módszereit az algoritmuselmélet, az alkalmazott analízis, a diszkrét matematika, az operációkutatás, a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika területén.

- Képes a környező világban adódó jelenségek matematikai modelljei megalkotására, a modern matematika eredményeinek felhasználására a jelenségek megmagyarázása, leírása érdekében.

- Képes a gyakorlati életben megfigyelhető összefüggések absztrakt szinten történő megragadására.

- Képes a matematika alkalmazási területein megszerzett ismereteiket alkotó módon kombinálni és felhasználni az élő és élettelen természetben, a műszaki és informatikai világban, a gazdasági és pénzügyi életben felmerülő problémák megoldásában.

- Képes a természetben, a műszaki és gazdasági életben felmerülő bonyolult rendszerek áttekintésére, matematikai elemzésére és modellezésére, döntési folyamatok előkészítésére.

- Képes a problémák belső törvényszerűségeinek megértésére, feladatok megtervezésére és magas szintű végrehajtására.

- Képes a gyakorlati életben adódó döntéshelyzetek mögött esetleges rejlő optimalizációs problémák megfogalmazására, az azokból levonható következtetések nem-szakemberek számára való kommunikációjára.

- Képes a számítástechnika eszközeinek felhasználásával a természetben, a műszaki és gazdasági életben felmerülő számítási feladatok elvégzésére.

- Képes a nagy számításigényű, illetve nagy tárkapacitású feladatok felismerésére, alternatív megközelítések elemzésére.

- Képes a matematikai eredmények, érvelések és az azokból származó következtetések világos bemutatására, a magyar és idegen nyelvű (angol) szakmai kommunikációra.

- Képes a matematikai szakterület problémáit szakemberek és laikusok számára egyaránt szakszerűen megfogalmazni.

**c) attitűdje:**

- Törekszik az alkalmazott matematika új eredményeinek megismerésére.

- Törekszik az alkalmazott matematika eredményeinek minél szélesebb körű alkalmazására.

-Törekszik arra, hogy megszerzett alkalmazott matematikai ismeretei segítségével megkülönböztesse a szakterületén a tudományosan megalapozott és a kellően alá nem támasztott állításokat.

- Törekszik az alkalmazott matematika modern alkalmazási lehetőségei közötti további összefüggések meglátására, a felismert összefüggéseinek szintézisére és azok magas szintű, a tudománya eszközeivel megalapozott értékelésére.

- Nyitott és fogékony az alkalmazott matematika területén elsajátított gondolatmenetek, módszerek, fogalmak új alkalmazási területeken való felhasználására, új eredmények elérésére.

- Folyamatosan törekszik ismeretei bővítésére, új matematikai kompetenciák megszerzésére.

**d) autonómiája és felelőssége:**

- Felelősen, önkritikusan és reálisan ítéli meg az alkalmazott matematikai területén megszerzett tudásának mértékét.

- Megszerzett kritikai gondolkodásmódja és rendszerszerű gondolkodása révén felelősen vesz részt csoportmunkában, működik együtt akár más szakterület képviselőivel.

- Magas szintű alkalmazott matematikai ismeretei birtokában önállóan választja meg az egyes alkalmazási problémák megoldása során alkalmazandó módszereket, eljárásokat.

- Tudományos kutatásai, a matematika alkalmazásai során fontosnak tartja, hogy azokat a legmagasabb az etikai normák figyelembe vételével végezze.

- Tisztában van egyfelől a matematikai gondolkodás, a precíz fogalomalkotás fontosságával, másfelől a matematikai alkalmazásai során adódó modellek korlátaival, így véleményét ezek figyelembe vételével alakítja ki.

- A matematikai alkalmazásai során a megszerzett ismeretei alapján kialakított véleményét felelősen képviseli.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

9.1.1. szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- a matematikus képzést alapozó ismeretek (algebra és számelmélet alapjai, analízis alapjai, geometria alapjai, valószínűségszámítás és matematikai statisztika alapjai, informatika és operációkutatás alapjai) 15–25 kredit;

- alkalmazott matematikusi szakmai ismeretek 20–30 kredit, amelyből legalább három témakör ismeretanyaga választandó:

a) diszkrét matematika és algoritmuselmélet (Testbővítések elmélete és alkalmazásaik. A véges testek elmélete és alkalmazásaik. Kriptográfiai alapfogalmak. Gráfok magasabb összefüggősége, diszjunkt fák és fenyők, az összefüggőség növelése. Gráfok és hipergráfok színezései, perfekt gráfok. Párosítás-elmélet. Gráfok beágyazásai. Erősen reguláris gráfok. Az egészségi feltétel és alkalmazásai. Véletlen módszerek: várható érték és második momentum-módszer, véletlen gráfok, küszöbfüggvény. Extremális kombinatorika: extremális halmazrendszerekről és gráfokról szóló klasszikus tételek. Az algoritmuselmélet alapfogalmai és alkalmazásai. Gráfalgoritmusok: szélességi és mélységi keresés, feszítőfák, legrövidebb utak, folyamok. Kereső-fák, amortizációs idő, Fibonacci-kupac.) 5–15 kredit;

b) operációkutatás (Folytonos és sztochasztikus optimalizálás. Alternatíva tételek, Minkowski-Weyl-tétel, pivot és belsőpontos algoritmusok, elipszoid- módszer; konvex optimalizálás: szeparációs tételek, konvex Farkas-tétel, Karush-Kuhn-Tucker-tétel, Lagrange- függvény és nyeregpont-tétel, Newton-módszer, belső pontos algoritmus; a sztochasztikus programozás alapmodelljei és megoldó módszerei; gyakorlati problémák. Diszkrét optimalizálás. Max folyam min vágás, Egerváry- dualitás, poliéderes kombinatorika, teljesen duális egészértékűség, párosítás-poliéder; gráfalgoritmusok, Magyar-módszer, Edmonds-Karp-algoritmus; NP-teljes problémák algoritmikus megközelítései: dinamikus programozás, Lagrange-relaxáció, korlátozás és szétválasztás, mohó algoritmusok; gyakorlati problémák.) 5–15 kredit;

c) alkalmazott analízis (Ortogonális polinomok. Trigonometrikus- és ortogonális polinomsorok pontonkénti és egyenletes konvergenciája. Fourier-transzformáció. Az approximációelmélet elemei. Stone-tétel, Bohmann-Korovkin-tétel. Legjobb approximáció polinomokkal. Jackson tételei. Interpoláció. Spline-függvények. Approximáció racionális függvényekkel. Lagrange-interpoláció Lebesgue-függvénye. Erdős-Bernstein-sejtés az optimális alappontokról. Grünwald-Marzinkiewicz-tétel. Stabilitáselmélet. Periódikus megoldások. Peremérték-feladatok lineáris differenciálegyenletekre. A variációszámítás alapfeladata. Euler-Lagrange-differenciálegyenletek. Geometriai módszerek a mechanikában. Lagrange- és Hamilton-rendszerek. Legendre-transzformáció. Euler- Lagrange-egyenletek, Hamilton-egyenletek. Szimmetriák és megmaradási tételek. Alapfogalmak a parciális differenciálegyenletek elméletében. Karakterisztikus függvény, első integrálok. Elsőrendű lineáris és kvázilineáris egyenletek. Elsőrendű egyenletek karakterisztika elmélete, Cauchy-feladat. Másodrendű lineáris parciális differenciálegyenletek osztályozása és kanonikus alakra hozása. Goursat- és Cauchy-feladat hiperbolikus egyenletekre. Vegyes feladat hullámegyenletre. Fourier-módszer. Vegyes feladat hőegyenletre, maximum-tétel. Cauchy-feladat hőegyenletre, Duhamel-elv, Peremérték-feladatok potenciálegyenletre. Fixponttételek és alkalmazásaik.) 5–15 kredit;

d) sztochasztikus folyamatok (Négyzetesen integrálható folyamatok. Gyengén stacionárius folyamatok, lineáris szűrők. Az idősorok analízisének elemei. Erősen stacionárius folyamatok, ergodikus tételek. Diszkrét és folytonos idejű Markov-láncok és alkalmazásaik. Az Itô-féle sztochasztikus integrál, sztochasztikus differenciálegyenletek, diffúziós folyamatok.) 5–15 kredit;

9.1.2. A képzés követelményei specializáció nélkül vagy specializációs modul felvételével teljesíthető. A választható ismeretek aránya a képzés egészén belül 40–60 kredit.

Az alkalmazott matematikus – a várható specializációkat is figyelembe véve – az alábbi szakterületekről kapnak speciális ismereteket:

a) specializáció választása nélkül

- numerikus matematika 7-15 kredit;

- differenciálegyenletek 7-20 kredit;

- matematikai statisztika fogalmai és módszerei 6-15 kredit;

- információelmélet, algoritmusok és bonyolultságuk 6-15 kredit;

- integrálgeometria 6-15 kredit;

- alkalmazott matematika legalább 6 kredit;

b) specializáció választásával

ba) alkalmazott analízis specializáció:

- modellezés, természettudományos ismeretek (modellalkotás és természettudományos alkalmazások,információtechnológiai és vállalati ismeretek) 9-15 kredit,

- differenciálegyenletek numerikus módszerei (a közönséges differenciálegyenletek numerikus megoldási módszerei, elliptikus és időfüggő parciális differenciálegyenletek numerikus megoldási módszerei) 5-15 kredit,

- differenciálegyenletek(dinamikai rendszerek, parciális differenciálegyenletek elmélete) 10-20 kredit,

- alkalmazott matematika legalább 5 kredit;

bb) sztochasztika specializáció:

- statisztika (a matematikai statisztika fogalmai és módszerei, többdimenziós statisztikai eljárások, statisztikai programcsomagok) 15-25 kredit,

- időfüggő sztochasztikus rendszerek (sztochasztikus folyamatok, sztochasztikus analízis, pénzügyi folyamatok, idősorok elemzése) 15-25 kredit,

- alkalmazott matematika területéről legalább 6 kredit;

bc) pénzügy-matematika specializáció:

- statisztika (a matematikai statisztika fogalmai és módszerei, statisztikai programcsomagok) 5-10 kredit,

- sztochasztikus rendszerek (sztochasztikus folyamatok, idősorok elemzése, biztosításmatematika) 15-25 kredit,

gazdaságtudományok (mikroökonómia: makroökonómia: pénzügyi alapismeretek) 15-25 kredit,

- alkalmazott matematika legalább 6 kredit;

bd) diszkrét matematika specializáció:

- kombinatorikai algoritmusok 5-15 kredit,

- Gröbner-bázisok 5-10 kredit,

- véges testek és polinomok 5-10 kredit,

- diszkrét optimalizálás 7-15 kredit,

- algebrai kódelmélet 6-15 kredit,

- algoritmuselmélet 6-15 kredit,

- kriptográfia 5-10 kredit,

- alkalmazott matematika legalább 5 kredit;

be) operációkutatás specializáció:

- diszkrét optimalizálás 9–24 kredit,

- folytonos optimalizálás 9–24 kredit

- operációkutatás számítógépes módszerei 2–6 kredit,

- operációkutatási (alkalmazott matematikai) projekt 3–6 kredit,

- alkalmazott matematika területéről legalább 10 kredit;

bf) számítástudomány specializáció:

- adatbányászat 3–6 kredit,

- WWW és hálózatok matematikája 3–6 kredit,

- bonyolultságelmélet 6–9 kredit,

- algoritmusok és adatstruktúrák tervezése, elemzése és implementálása 6–9 kredit,

- riptográfia és adatbiztonság 6–9 kredit,

- információelmélet, kódok és szimmetrikus struktúrák 4–6 kredit,

- alkalmazott matematika területéről legalább 10 kredit;

bg) műszaki matematika specializáció:

- műszaki mechanika és fizika 7-15 kredit,

- Fourier-analízis, differenciálegyenletek 7–15 kredit,

- lineáris algebra és irányításelmélet 7–15 kredit,

- numerikus matematika 7–15 kredit,

- sztochasztika 7–15 kredit,

- alkalmazott matematika területéről legalább 5 kredit.

**9.2. Idegennyelvi követelmény**

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.

**9.3.** **A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 65 kredit az alapképzési tanulmányokból az algebra, analízis, geometria, halmazelmélet, kombinatorika, matematikai logika, operációkutatás, számelmélet, valószínűségszámítás, statisztika területeiről. Ezen belül legfeljebb 10 kredit tartalomban beszámíthatók kiterjedt matematikai apparátusra épülő más tárgyak ismeretei is.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 50 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# ANYAGTUDOMÁNY MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** anyagtudomány (Materials Science)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles anyagkutató

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Materials Scientist

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1**. **Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe**: a fizika, a kémia és az anyagmérnöki alapképzési szak.

**4.2. 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető alapképzési szakok**: a természettudomány képzési területről a biológia, a környezettan, a földtudomány alapképzési szak, a műszaki képzési területről a vegyészmérnöki, a biomérnöki, a környezetmérnöki, az energetikai mérnöki, a gépészmérnöki, a villamosmérnöki, a mechatronikai mérnöki alapképzési szak.

**4.3. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7 A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 443

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

A képzés célja anyagkutatók képzése a cél, akik kellő mélységű természettudományos, anyagszerkezeti, anyagismereti, és anyagvizsgálati ismeretekkel rendelkeznek, értik a technológiai folyamatok mögött álló kémiai és fizikai alapjelenségeket. Alkalmasak a különböző technológiákban használt anyagok, végtermékek (fémek és ötvözeteik, félvezetők, kerámiák, műanyagok és polimerek, illetve az ezekből összeállított kompozitok, új funkcionális anyagok) tulajdonságainak vizsgálatára és az anyagi tulajdonságokat meghatározó fizikai és kémiai összetételek, szerkezetek tervezett befolyásolására. Széleskörű természettudományos ismeretek birtokában képesek anyagtudományi kutató-fejlesztő munkára a természettudományok (fizikus vagy vegyész), illetve mérnöki tudományok területén. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**Az anyagkutató**

**a) tudása:**

- Rendszer szinten és összefüggéseiben ismeri az anyagtudomány modern elméleti és kísérleti módszereit.

- Ismeri a kémia és a fizika folyamatait leíró fogalomrendszert és terminológiát, valamint szakterületén széles körű szakirodalmi tájékozottsággal rendelkezik.

- Ismeri az anyagok szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggéseket, és ezen összefüggések felhasználásával új tulajdonságú, új szerkezetű anyagok előállítási lehetőségeit.

- Tisztában van az anyagok atomi-, nano-, mikro- és makroszerkezetének alapvető vizsgálati módszereivel.

- Elmélyült és alapos szakmai tudással rendelkezik az anyagvizsgálati módszerek elméletében és gyakorlatában.

- Elmélyült ismeretekkel bír az anyagokban lejátszódó folyamatok fizikai és kémiai alapjairól, a folyamatok irányításának és tervezésének módszereiről.

- Ismeri az anyagtudományi kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges matematikai és informatikai technikákat.

- Tájékozott a számítógépes kommunikációban, elemzésben és modellezés módszereiben.

**b) képességei**:

-Képes a természeti jelenségekben megnyilvánuló kémiai és fizikai törvényszerűségek azonosítására, az összefüggések komplex megértésére, a jelenségek tudományos igényű kísérleti tanulmányozására és elméleti értelmezésére.

- Felkészült a szakirodalom információinak feldolgozására, önművelésre, önfejlesztésre, a felmerülő új problémák megértésére és az új jelenségek megismerésére.

- Megfelelő tudással rendelkezik a laboratóriumi, félüzemi és kísérleti üzemi feladatok elvégzésére, új kísérleti metodikák fejlesztésére.

- Képes új szerkezetű, új funkcionalitású termékek kialakítására, tervezésére.

- A megszerzett ismeretei birtokában képes az anyagkutatás problémáinak matematikai megfogalmazására, a területhez kapcsolódó informatikai feladatok ellátására.

- Képes legalább egy idegen nyelven szakmai dokumentációt (tudományos cikket, tanulmányt, pályázatot) tud írni, tudomány területén kommunikálni.

- Képes az anyagok fizikai-kémiai jellemzőinek meghatározására, adekvát vizsgálati technikák és módszerek alkalmazására, illetve kezelésére, a mérésekhez szükséges standardok kiválasztására és a mérések elvégzésére.

**c) attitűdje:**

- Elkötelezett a minőségi munkára, és érzékeny a környezetével szemben.

- Pozitív hozzáállású a szakmai továbbképzéshez.

- Kritikai és rendszer szintű gondolkodásmódja birtokában felelősen működik együtt szűkebb szakterülete, továbbá más tudományterületek szakmai képviselőivel.

- Az ismeretek átadásában jó kommunikációs készséggel bír.

- Tudományos kutatásait a legmagasabb etikai normák figyelembe vételével végzi.

- Nyitott és fogékony az anyagtudomány területén elsajátított gondolatmenetek, módszerek, fogalmak új alkalmazási területeken való felhasználására, új eredmények elérésére.

- Folyamatosan törekszik ismeretei bővítésére, új kompetenciák megszerzésére.

**d) autonómiája és felelőssége:**

- Az anyagtudomány területén nagyfokú önállósággal rendelkezik átfogó és speciális szakmai kérdések megértésében, megoldásában, szakmai nézetek ismertetésében, alkalmazásában.

- Önállóan kialakítja saját munkájában alkalmazható tudományos nézeteit, véleményeit.

- Rendelkezik kezdeményező, döntéshozatali képességgel és személyes felelősség-vállalással.

- Munkatársaival aktívan együttműködik, konstruktív módon vesz részt csoport-munkában, kellő gyakorlat esetén vezetői feladatokat képes ellátni.

- Kísérleti, laboratóriumi tevékenysége során megkülönböztetett környezettudatossággal jár el, felelőssen működteti a kísérleti, ipari berendezéseket, műszereket.

- Irányító és szervező munkáját magas szinten, felelősséget vállalva látja el.

- Képes az alap-, illetve alkalmazott kutatást végző kutatócsoportok munkájába való bekapcsolódásra, a feladatok önálló megtervezésére és végrehajtására.

- A megszerzett ismeretek és problémamegoldó készség segítségével alkalmas önálló munkára és irányító munkakörök betöltésére az anyagtudomány és -technológia sokirányú területén.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

9.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- természettudományi, gazdasági ismeretek (kémia, fizika, számítógépes módszerek, gazdaság és menedzsment) 20-35 kredit;

- anyagkutatói szakmai ismeretek (fizikai anyagtudomány, kémiai anyagtudomány, anyagszerkezet vizsgálati módszerek, kerámiák, polimerek, bioanyagok, funkcionális és intelligens anyagok, szilárdtest-fizika, fémek és félvezetők, nanoanyagok és –technológia, anyag és anyagszerkezet vizsgálati módszerek a laboratóriumi gyakorlatban) 20-40 kredit.

9.1.2. A választható specializációkat is figyelembe véve az anyagszerkezeti vizsgálatok, az anyagvizsgálati módszerek, a bioanyagok, a felületmódosítás, az új anyag előállítási módszerek, a fémek és félvezetők, a funkcionális és intelligens anyagok, a kerámiák, a kompozit és hibridanyagok, a mágneses és optikai anyagok, a nanoszerkezetű anyagok, a polimerek, az anyagtudomány szerepe, a környezetvédelemben, a matematikai módszerek az anyagtudományban, a számítógépes anyagtudomány szakterületein szerezhető speciális ismeret.

A választható ismeretek kreditértéke 20-30 kredit.

**9.2.** **Idegen-nyelvi követelmény**

A mesterfokozat megszerzéséhez angol nyelvből államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány, vagy oklevél szükséges.

**9.3.** **A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 60 kredit az alábbi területekről:

- fizikai ismeretek (általános fizika, szilárdtest-fizika, elektronika, műszaki fizika, statisztikus fizika, kvantummechanika, anyagfizika, fizikai laboratórium) területéről 15 kredit

- kémiai ismeretek (általános kémia, anyagismeret, kémiai anyagtudomány, szervetlen kémia, szerves kémia, kolloidika, felületkémia, kémiai laboratórium) területéről 15 kredit;

- matematikai, informatikai ismeretek területéről 10 kredit;

- egyéb szakmai ismeretek (ásványtan, nukleáris technika, környezetvédelem, gazdasági és humánismeretek) területéről 10 kredit:

- méréstechnika, folyamatszabályozás, irányítástechnika, automatizálás, biológia területéről 10 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 40 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# BIOLÓGUS MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** biológus (Biology)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve MSc)

- szakképzettség: okleveles biológus

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Biologist

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** biológia alapképzési szak.

**4.2. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető:** a környezettan, az agrárképzési területről a természetvédelmi mérnök, a műszaki képzési területről a biomérnöki alapképzési szak.

**4.3. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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

- a szakorientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 30kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7 A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása***:* 421

**7. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja biológusok képzése, akik természettudományos, matematikai, informatikai valamint humán és nyelvi ismereteik birtokában szupra- és infraindividuális biológiai, biotechnológiai, biomonitoring, közegészségügyi, gyógyszer- és környezetipari valamint rokon területeken tervezői, alap- és alkalmazott kutatási, kutatás-fejlesztési, innovációs és magas szintű szakmai menedzseri feladatok ellátására alkalmasak. Felkészültek a biológia hatókörébe tartozó új problémák és jelenségek kritikai feldolgozására, biológiai és megfelelő gyakorlat megszerzése esetén kémiai technológiai rendszerek biztonságos és környezettudatos működtetésére, továbbképzésben kiegészített ismereteik és szakmai gyakorlatuk alapján szakhatósági felügyelet feladatok ellátására. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A biológus**

**a) tudása:**

- Rendelkezik az élő rendszerek egyed alatti és egyed feletti szintjeihez kapcsolódó magas szintű ismeretekkel és rendszerezni, alkalmazni és szintetizálni tudja azokat.

- Ismeri azokat a terepi, laboratóriumi és félüzemi gyakorlati eszközöket és módszereket, melyeket a modern biológia alkalmaz.

- A biológia részterületeinek (sejtbiológia, ökológia, környezet- és természetvédelem, mikrobiológia, immunológia, élettan, etológia, genetika, evolúcióbiológia, biotechnológia, szerkezeti biológia, szintetikus biológia, botanika, zoológia) ismeretköreivel és terminológiájával tisztában van, azokat szakszerűen alkalmazza.

- Ismeri az összefüggéseket a különböző tárgyak keretében elsajátított ismeretkörök között, érti az interdiszciplináris megközelítés fontosságát.

- Az élő anyag evolúciójának elméleteit és a földtörténeti, tudománytörténeti vonatkozásokat ismeri, a terület tudományos megalapozottságú érvrendszereit készségszinten birtokolja.

- Tisztában van a modern biológiai vizsgálati módszerek alkalmazási területeivel, érti a módszerek fejlesztésének jelentőségét, ahhoz lehetőségei szerint érdemben hozzájárul.

- Rendelkezik rendszerszerű természettudományos ismeretekkel. Érzékeli és érti azokat a társadalmi problémákat, melyek biológiai gyökerűek.

**b) képességei:**

- Képes a különböző természettudományos szakterületek tudás- és ismeretanyaga közötti összefüggések felismerésére, integrációjára.

- Képes a természet, élő rendszerek és az ezekkel összefüggésben lévő társadalmi folyamatokkal kapcsolatos törvényszerűségek feltárására, megfogalmazására.

- Képes a tudományos kutatásban érdemi szerepet játszani és kompetens vezetés mellett új tudományos eredményeket létrehozni.

- Képes alapvető vizsgálati módszerek és eszközök alkalmazására, használatára, vizsgálatok tervezésére és fejlesztésére, az elért eredmények értelmezésére és bemutatására, új eljárások elsajátítására és kidolgozására.

- Képes interdiszciplináris gondolkodásra, meg tudja határozni a kollaborációs munkákba bevonandók körét, koordinálja a munkamegosztást a különböző tevékenységet végző személyek között.

- Képes minőségorientált gondolkodásra és tevékenységre, a minőségfejlesztés elveinek folyamatos szem előtt tartására, a minőségfejlesztés legfontosabb irányainak kijelölésére.

- Tudományos szempontok szerint képes rendszerezni adatokat, ismerethalmazokat, azokat elemzi és értékeli.

- Birtokolja és folyamatosan fejleszti a kísérleti munkavégzéshez szükséges kézügyességet, méréstechnikai készséget.

- Képes állásinterjúkon szakmailag magas szinten megnyilatkozni, nézeteit ismeretei birtokában kifejteni, megvédeni.

- Képes a biológia témakörében szakszerűen kifejezni magát mind szóban, mind írásban.

- Kommunikációs készsége és idegennyelv (preferenciálisan angol)-tudása segítségével bekapcsolódik hazai és a nemzetközi tudományos közéletbe, képes eredményeit szóban és írásban magas színvonalon közölni.

- Képes a munkakörnyezetet fenntartható módon megtervezni és működtetni, a környezet- és természettudatos szemléletet a napi gyakorlatba átültetni, kollégáit ezen elvek mentén irányítani.

**b) attitűdje:**

- Törekszik a természet és az ember viszonyának, az ember és más élő szervezetek testfelépítésének, működésének, evolúciójának megismerésére.

- Törekszik arra, hogy környezetében a természet és az ember viszonyának témakörében felelős véleményt nyilvánítson, annak létfontosságú elemeit a lehető legszélesebb körben megismertesse, a közvélekedését a legújabb helytálló szakmai álláspont konzekvens képviseletével pozitívan befolyásolja.

- Példamutató környezet- és természettudatos magatartást tanúsít, másokat ennek követésére ösztönöz. Aktívan részt vesz ilyen jellegű rendezvényeken, terjeszti azokat a módszereket, melyek segítenek környezet és a természet állapotának megőrzésében és javításában.

- Betartja és betartatja a kutatásetika szabályait.

- Aktívan terjeszti a szaktudomány eredményeit, ismereteit akár a médiában is magabiztosan teszi közzé, szakmai álláspontjának védelmében szükség esetén síkra száll más irányzatok és az áltudományok képviselőivel szemben.

- Terepi és laboratóriumi tevékenysége, tanulási folyamatai során környezettudatos magatartást mutat, másokat annak követésére ösztönöz.

- Nyitott az új biológiai és más természettudományos kutatási eredmények megismerésére, a szakmai együttműködésre. Törekszik a meglevő eredmények továbbfejlesztésére, aktívan segíti új kutatási irányok kialakulását.

- Elkötelezett a minőségi munkavégzés iránt, igényes saját maga, valamint munkatársainak szakmai ismeretei és előmenetele ügyében.

- Nyitott a szakterületével kapcsolatos kutatási szolgáltatások kidolgozására és végzésére, szakmai tanácsadás nyújtására és vállalkozásfejlesztésre.

- Nyitott az új ismeretek befogadására, tanulásra és művelődésre, a más szakmai csoportokkal történő folyamatos együttműködésre. Aktívan keresi a szakmai fejlődés lehetőségét, segíti a szakmai információ hatékony áramlását környezetében.

**c) autonómiája és felelőssége:**

- Rendelkezik kisebb munkacsoportok irányításához, munkájuk megszervezéséhez szükséges önállósággal, fejlesztési irányok kijelöléséhez szükséges felelősségtudattal.

- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt biológiai, kutatásetikai és bioetikai kérdésekről.

- Biztonságos munkavégzést biztosít és igényel mind terepi, mind biológiai laboratóriumi körülmények között, segíti a folyamatos módszertani és technológiai megújulást a balesetmentes és minél hatékonyabb munkavégzés érdekében.

- Rendelkezik a kisebb munkaközösségek munkájának megszervezéséhez szükséges önállósággal, vállalja a felelősséget egyes projektek vagy részprojektek vezetésért.

- Ismeri a biztonságos munkavégzés törvényi feltételeit, másokat is felhív a munkabiztonságot növelő jogkövető magatartásra. Képviseli maga és munkatársai érdekeit a megfelelő fórumokon, javaslatokat fogalmaz meg a munkakörülmények javítása érdekében.

- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, segíti partnereit a tudatos, célorientált feladat-végrehajtásban.

- Tudatosan építi karrierjét és segíti ebben kollégáit is.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

***-*** képzéshez kapcsolódó természettudományi ismeretek (biomatematika, bioinformatika, biofizikai- és méréstani ismeretek, biológiai kémia, sejt- és molekuláris biológia, genetika) 6-24 kredit;

- biológusi szakmai ismeretek (szabályozásbiológia és fiziológia, immunológia, növénybiológia, biotechnológia és mikrobiológia, etológia, zoológia, szerkezeti biológia, szintetikus biológia, evolúcióbiológia, ökológia, természet- és környezetvédelem, tudományos kommunikáció és pályázatírás) 15-30 kredit.

- a képző intézmény által a biológia tudományág területéről ajánlott speciális ismeretek, amelynek kreditaránya a képzés egészén belül 20-56 kredit.

**9.2.Idegennyelvi követelmény**

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

**9.3. A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 100 kredit az alábbi területekről:

- matematika területéről legalább 6 kredit

- informatika területéről legalább 6 kredit

- fizika területéről legalább 4 kredit

- kémia területéről legalább 20 kredit

- biológia területéről legalább 60 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 70 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# BIOTECHNOLÓGIA MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** biotechnológia (Biotechnology)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat **(**magister, master; rövidítve: MSc);

- szakképzettség: okleveles biotechnológus

- szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Biotechnologist

-választható specializációk: gyógyszer-biotechnológia, környezet-biotechnológia, mezőgazdasági biotechnológia, orvosi biotechnológia, biotechnológiai vállalkozás

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** a biológia, a biomérnöki, a környezettan alapképzési szakok.

**4.2. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá:** a természettudomány, az agrár, a műszaki, az orvos- és egészségtudomány alapképzési szakok.

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

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

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 421

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:** …

A képzés célja biotechnológusok képzése, akik elsősorban a regionális és magyarországi, biotechnológiai eljárásokat alkalmazó és fejlesztő vállalatok, kutatóintézetek igényeinek megfelelően képesek a XXI. század színvonalának megfelelő tervezési, kutatási és technológia fejlesztési tevékenységek elvégzésére, illetve, megfelelő szakmai gyakorlat megszerzését követően, ezen tevékenységek kezdeményezésére, koordinálására és vezetésére is a biotechnológia területén. felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**a biotechnológus**

**a) tudása:**

- Ismeri a biotechnológia történetét, a hagyományos és új biotechnológia elméletét és gyakorlatát.

- Ismeri a biotechnológia egyes részterületeinek, így a gyógyszer-biotechnológiának (gyógyszeralapanyagok biotechnológiai módszerekkel történő előállítása), az orvosi biotechnológiának (orvosi diagnosztikai továbbá terápiás eszközök előállítása biotechnológiai módszerekkel), a környezet-biotechnológiának (talajok és vizek kármentesítése biotechnológiai módszerekkel, környezeti erőforrások biotechnológiai hasznosítása), a bioenergia biotechnológiának (bioüzemanyagok előállítása), a mezőgazdasági biotechnológiának (növényi, állat- ás élelmiszer-biotechnológiai alapismeretek), ezen belül kiemelten az élelmiszer-biotechnológiának (élelmiszer-összetevők és -adalékok előállítása mikrobákkal, starterkultúrák és probiotikumok előállítása és alkalmazása), továbbá a fermentációs technológiának (a fermentorok jellemzői és felhasználásuk), illetve az ezekhez a területekhez kapcsolódó bioanalitikának (biomolekulák analitikája és szerkezetvizsgálata) az elméletét és gyakorlatát.

- Ismeri az új, alapvetően molekuláris biológiai szemléletű biotechnológia kialakulását és fejlődését lehetővé tevő biokémia, sejtbiológia és genetika diszciplinák legújabb kutatási eredményeit, fejlődési irányait, a genetikailag módosított szervezetek előállításának az elméletét és gyakorlatát, továbbá felhasználásának a környezeti kockázatát.

- A biotechnológia egy-egy részterületén (gyógyszer-biotechnológia, a környezet-biotechnológia, a mezőgazdasági biotechnológia, az orvosi biotechnológia és a biotechnológiai vállalkozások) bővebb speciális ismeretekkel rendelkezik.

- Rendelkezik a munkavégzéshez szükséges szakmai ismeretekkel az alkalmazott matematika, az anyagvizsgálati módszerek, a bioinformatika, a kémiai biológia, a produkció biológia és fenntartható fejlődés, a toxikológia és ökotoxikológia, a vállalatgazdaságtani és menedzser ismeretek, valamint a kommunikáció területén is.

- Ismeri a tudományos problémafelvetés, a multidiszciplináris probléma-megközelítés és -megoldás módszereit.

- Ismeri a tudományos igényű kísérlettervezés és -kivitelezés módszereit, valamint a kísérleti eredmények kiértékelésének és diszkussziójának eszközrendszerét.

- Ismeri az interdiszciplináris koncepcióalkotást és módszerfejlesztést.

- Tisztában van továbbá a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági környezetének a szabályozásával.

- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény általi megítélésével kapcsolatban.

- Tájékozott a diszciplina aktuális legfontosabb globális és magyarországi fejlődési irányait illetően.

**b) képességei:**

- Képesek tervezési, kutatási és technológia fejlesztési tevékenységek elvégzésére, illetve, megfelelő szakmai gyakorlat megszerzését követően, ezen tevékenységek kezdeményezésére, koordinálására és vezetésére is a biotechnológia számos részterületén, beleértve a gyógyszer-biotechnológiát (biotechnológiai úton gyártott gyógyszeralapanyagok fejlesztése és előállítása), az orvosi biotechnológiát (orvosi diagnosztikai és terápiás eszközök fejlesztése és előállítása biotechnológiai módszerekkel), a környezet-biotechnológiát (kármentesítő technológiák fejlesztése biotechnológiai módszerek felhasználásával, környezeti erőforrások biotechnológiai hasznosítása), a bioenergia biotechnológiát (bioüzemanyagok fejlesztése és előállítása), a mezőgazdasági biotechnológiát, ezen belül kiemelten az élelmiszer-biotechnológiát (élelmiszer-összetevők és -adalékok, valamint starterkultúrák és probiotikumok fejlesztése és előállítása).

- Alkalmazza a fermentációs technológiát (fermentorok működtetése) és a bioanalitikát (analitikai és szerkezetvizsgáló eszközök alkalmazása).

- Képes a más szakterületeken dolgozó szakemberekkel, (pl. biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) való szakmai együttműködésre, és a biotechnológiai alapkutatást végzőkkel, a technológia felhasználókkal való szakmai együttműködésre.

- Képes a biotechnológia területén a közvélemény-formálókkal, valamint a politikai és gazdasági döntéshozókkal való együttműködésre.

- Munkájukat a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végzi.

- Képes innovatív és minőségorientált gondolkodásra és tevékenységek végzésére.

- Képes tudományos problémák felismerésére és felvetésére, továbbá azok multidiszciplináris megközelítésére és megoldására.

- Képesek kísérleteket tudományos igénnyel tervezni és kivitelezni, valamint azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni.

- Képes interdiszciplináris koncepcióalkotásra és módszerfejlesztésre.

- Képes a kutatási eredményeik magyar és idegen, mindenekelőtt angol, nyelven történő közlésére, átadására, illetve az idegen nyelvű szakmai információk megértésére, gyakorlati alkalmazására.

**c) attitűdje:**

- Törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek a folyamatos megismerésére, és ezek átadására is.

- Törekszik a regionális, magyarországi és európai biotechnológiai tevékenységet végző és fejlesztő vállalatok, kutatóintézetek tevékenységének és igényeinek a megismerésére.

- Törekszik az általános természettudományi és gazdasági ismereteik folyamatos gyarapítására, és ezek átadására is.

Törekszik a szakmai előrejutásra, és ebben a munkatársait és beosztottjait is segíti.

- Megfelelő szakmai tapasztalatok és eredmények birtokában törekszik önálló kutatási témák felvetésére, kidolgozására, szakmai együttműködések kezdeményezésére és kutatócsoport kialakítására is.

- Kutatási, valamint technológiafejlesztési és –alkalmazási tevékenysége során és a munkahelyén kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

- Az új szakmai információkat, kutatási eredményeket elsősorban biotechnológiai innovációs szempontból értékeli.

- A szakmai feladatait pontosan, hatékonyan és elsősorban új biotechnológiai szolgáltatások és termékek létrehozását szem előtt tartva végzi.

- Törekszik az innovációs tevékenységhez szükséges anyagi eszközök hatékony felhasználására.

- Törekszik szakmailag és emberileg korrekt, etikus, előrevivő, interaktív és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására a biotechnológiai szektor vállalkozóival, kutatóival, technológia felhasználóival, a biotechnológus képzést és továbbképzést végző felsőoktatási intézmények oktatóival, továbbá a közvélemény-formálókkal, valamint a politikai és gazdasági döntéshozókkal.

**d) autonómiája és felelőssége:**

- Rendelkezik a technológiák fejlesztését végző, illetve a technológiákat felhasználó szakemberek csoportjaival való együttműködési és kapcsolattartási képességgel.

- Felelősséget érez mind a saját, mind a beosztottjai munkájával kapcsolatban, továbbá felelősen biztosítja az eredményes munkavégzéshez szükséges infrastrukturális, szakmai és emberi feltételeket.

- Felelősen gondolkodik a saját, valamint a munkatársaik és a beosztottjai szakmai előmeneteléről.

- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biobiztonsági előírásokat.

- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen, a munkatársai, beosztottjai és a leendő biotechnológusok számára példamutatóan formál és nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

- Munkájában innovatív, kezdeményező, hatékony, felvállalja a felelősségteljes döntéseket, önálló munkavégzésre alkalmas.

- Mind szakmai és nem-szakmai körökben általános természettudományi, valamint gazdasági kérdésekben is megalapozottan, felelősséggel formál és nyilvánít véleményt.

- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

9.1.1. . A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- általános természettudományi ismeretek (alkalmazott matematika, anyagvizsgálati módszerek, bioinformatika): 5-8 kredit;

- bölcsészettudományi, társadalomtudományi, jogi és közgazdaságtudományi ismeretek (biztonsági, biotechnológiai jogi ismeretek, etika, kommunikáció, minőségbiztosítás, vállalatgazdaságtani és menedzser ismeretek) 5-8 kredit;

- biológiai ismeretek (bioanalitika, kémiai biológia, biokémia, produkcióbiológia és fenntartható fejlődés, sejtbiológia) 15-24 kredit;

- biotechnológiai ismeretek (bioenergia biotechnológia, génsebészet, gyógyszer-biotechnológia, környezet-biotechnológia, mezőgazdasági biotechnológia, ezen belül kiemelten élelmiszer-biotechnológia, orvosi biotechnológia, fermentációs technológia, toxikológia és ökotoxikológia, üzemlátogatások) 20-25 kredit;

9.1.2. A biotechnológusok – a várható specializációkat figyelembe véve – az alábbi szakterületekről kapnak speciális ismereteket. A specializáció kreditaránya aránya a képzés egészén belül 30–40 kredit.

a) gyógyszer-biotechnológia specializáció

-a biofarmakonok fejlesztése és előállítása;

b) környezet-biotechnológia specializáció

- a környezeti károk felismerése és biotechnológiai eszközökkel történő mentesítése,

- a környezeti erőforrások biotechnológiai hasznosítása;

c) mezőgazdasági biotechnológia specializáció

- az állat-, növényi és élelmiszer-biotechnológia;

d) orvosi biotechnológia specializáció:

- az orvosi diagnosztikumok és terápiás eszközök biotechnológiai módszerekkel történő fejlesztése;

e) biotechnológiai vállalkozás specializáció (csak második specializációként választható)

- gazdasági alapismeretek;

- a biotechnológiai szektor gazdasági működése.

**9.2.** **Idegennyelvi követelmény:**

A mesterfokozat megszerzéséhez az államilag elismert, legalább középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, illetve oklevél szükséges bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen a szakmának tudományos szakirodalma van. Amennyiben a középfokú (B2) nyelvvizsga nem angol nyelvből van, akkor angol nyelvből továbbá alapfokú (B1) komplex típusú nyelvvizsga, illetve azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

**9.3** **A 4.2 pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 70 kredit az alábbi területekről:

- természettudományi ismeretek területéről legalább 20 kredit, amelyből fizika (biofizika) legalább 4 kredit, kémia és analitika (bioanalitika) legalább 10 kredit, matematika és informatika (bioinformatika) legalább 6 kredit;

- biológiai alapozó ismeretek [állatbiológia, biokémia, biotechnológia (fermentációs technológia, biomérnöki műveletek, és/vagy ökológiai vizsgálómódszerek és környezetállapot értékelés), genetika, mikrobiológia (mikrobiális ökológia), molekuláris biológia, növénybiológia, ökológia, sejtbiológia, természet- és környezetvédelem] területéről legalább 50 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 40 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# CSILLAGÁSZ MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** csillagász (Astronomy)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles csillagász

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Astronomer

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** fizika alapképzési szak valamint a földtudományi alapképzési szak csillagászati specializációja.

**4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető:** a földtudományi alapképzési szakok nem csillagászati specializációval.

**4.3. 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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

- a szakorientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 441

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja csillagászok képzése, akik átfogó csillagászati ismeretekkel és a csillagászattal érintkező interdiszciplináris területeken, továbbá a tágabb körben használható, a tudományos kutatáshoz, a tudományos szaknyelv használatához, a csapatmunkához, a tudományos kutatási eredmények kommunikációjához szükséges készségekkel rendelkeznek, képesek multidiszciplináris összefüggésekben felmerülő új vagy szokatlan problémák megoldására. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A csillagász**

**a) tudása:**

- Rendszerszinten és összefüggéseiben ismeri és tudja alkalmazni a csillagászat és az űrtan (műszertechnikai és spektroszkópiai ismeretanyag; a legkorszerűbb hazai észlelőeszközök használata; a megfigyelések feldolgozásának standard számítógépes módszerei; és a csillagászat valamennyi főbb területének elméleti ismeretanyaga) főbb témaköreinek átfogó elméleti és gyakorlati ismeretanyagát.

- Összefüggéseiben ismeri a csillagászat elméleti, megfigyelési, számítógépes módszereit, valamint a fizika, matematika és az informatika csillagászatot és űrtant érintő területeit.

- Jártas a tudományos kutatás, az önképzés és a kommunikáció alapvető módszereiben.

- Tisztában van a modern csillagászat lehetséges fejlődési irányaival és határaival.

- Magas szinten rendelkezik természettudományos ismeretekkel és az erre épülő gyakorlat elemeinek ismeretével, és rendszerezni tudja azokat.

- Ismeri azokat a csillagászattal, asztrofizikával és űrtannal kapcsolatos terepi, laboratóriumi és gyakorlati anyagokat, eszközöket és módszereket, melyekkel a szakmáját haladó szinten gyakorolni tudja.

- Elmélyült és alapos szakmai tudással rendelkezik, amelynek alkalmazása szükséges természeti folyamatok, természeti erőforrások, élő és élettelen rendszerek szakterületéhez tartozó gyakorlati problémáinak megoldásához.

- Összefüggéseiben átlátja szakterületének vizsgálható folyamatait, rendszereit, és tudományos problémáit.

**b) képességei:**

- Képes a kozmikus objektumok természeti jelenségekben megnyilvánuló fizikai tulajdonságainak felismerésére, e jelenségek tudományos igényű kísérleti, megfigyelési tanulmányozására és elméleti értelmezésére.

- Képes bekapcsolódni az alap-, ill. alkalmazott kutatást végző kutatócsoportok munkájába.

- Képes a csillagászati megfigyelések, mérések végzésére, az adatok kiértékelésére, megfigyelések értelmezésére, az adatok elméleti értelmezésére.

- Képes a csillagászat és űrtan alkotó továbbfejlesztésére, az informatika szakmát érintő szakterületeinek művelésére.

- Rendszeres szakmai önképzéssel képes új tudományos eredmények feldolgozására és munkája során ezek alkotó módon való alkalmazására.

- Képes a csillagászathoz, az űrtanhoz és rokon területeihez kapcsolódó tudományos problémák megfogalmazására.

- Képes új tudományos eredmények integrálásával szakmailag megalapozott csillagászati és űrtani ismeretek közvetítésére a társadalom számára.

- Képes tudásának folyamatos gyarapítására és tanulmányainak doktori képzés keretében történő folytatására.

- Tanulmányai során szerzett ismeretei és problémamegoldó készsége segítségével képes önálló és irányító munkakörök betöltésére a természettudományok eredményeit vagy módszereit felhasználó egyéb területeken (szakigazgatás, környezetvédelem stb.).

**c) attitűdje:**

- Jellemző tulajdonságai a jó megfigyelőképesség, elemző képesség, modellalkotó képesség, kreativitás, a minőség iránti elkötelezettség, felelősségvállalás, jó kommunikációs készség, rugalmasság, a probléma felismerő és megoldó készség, az intuíció, a módszeresség és információ feldolgozási képesség.

- Törekszik a csillagászat és űrtan új eredményeinek megismerésére és minél szélesebb körű alkalmazására.

- Szakterületén megkülönbözteti a tudományosan megalapozott és a kellően alá nem támasztott állításokat.

- Jellemzi a környezettel szembeni érzékenység, a szakmai továbbképzéshez szükséges pozitív hozzáállás, és elkötelezettség a minőségi munkára.

- Rendelkezik kezdeményező, döntéshozatali képességgel és személyes felelősségvállalással.

- Munkatársaival aktívan együttműködik, konstruktív módon vesz részt csoportmunkában, kellő gyakorlat esetén vezetői feladatokat lát el.

- Szakterülete problémáit szakemberek és laikusok számára egyaránt szakszerűen megfogalmazza.

- Folyamatosan törekszik ismeretei bővítésére, új kompetenciák megszerzésére.

**c) autonómiája és felelőssége:**

- A modern csillagászat és űrtan területén nagyfokú önállósággal rendelkezik átfogó és speciális szakmai kérdések kidolgozásában, szakmai nézetek képviseletében és megindoklásában.

- Tudatosan és felelősséggel vállalja a természettudományos világnézetet.

- Magas szintű csillagászati és űrtani ismeretei, valamint kritikai és rendszer szintű gondolkodásmódja birtokában felelősen működik együtt szűkebb szakterületének, továbbá más tudományterületek szakmai képviselőivel.

- Terepi és laboratóriumi tevékenysége során megkülönböztetett környezettudatossággal jár el.

- Tudományos kutatásait a legmagasabb etikai normák figyelembe vételével végzi.

- Tisztában van a tudományos gondolkodás, a precíz fogalomalkotás fontosságával, véleményét ezek figyelembe vételével alakítja ki.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- természettudományi ismeretek (matematika és informatikai alapismeretek 4-8 kredit, fizikai alapismeretek 4-16 kredit) 10-20 kredit;

- csillagászati szakmai ismeretek 55-65 kredit, amelyből

- csillagászati műszertechnika és informatika (távcsövek, detektorok, CCD, fotometriai és spektroszkópiai ismeretek, mérési technikák és berendezések, képek készítése, digitális képfeldolgozás, elektronikus adatbázisok, adatkezelés, numerikus módszerek, programozás, ábrakészítés, cikkírás technikája) 4-10 kredit;

- csillagászati kutatások módszertana (új műszerek, módszerek és kutatási eredmények feldolgozása, szemináriumon való előadások tartása, nyári gyakorlat) 8-12;

- obszervációs csillagászat (az égitestek megfigyelési technikái a különböző elektromágneses tartományokban; az égitestek megfigyelt jellemzőinek, típusainak empirikus oldalról történő bemutatása) 4-10 kredit;

- égi mechanika (égitestek mozgásegyenletei, N-test probléma, kéttest- és háromtest probléma, perturbációszámítás, pályaszámítás) 6-12 kredit;

- asztrofizika és űrfizika: az égitestek szerkezetére és fejlődésére vonatkozó ismeretek, az égitestek elméleti modellezésének módszerei 8-14 kredit;

- galaktikus, extragalaktikus csillagászat és kozmológia (csillagközi anyag, csillagképződés, csillaghalmazok, Tejútrendszer szerkezete, galaxisok típusai, fejlődése, kölcsönhatásai, aktív galaxisok, kvazárok, galaxishalmazok, Hubble-törvény, világmodellek, az univerzum fejlődése) 10-18 kredit.

**9.2.** **Idegen-nyelvi követelmény:**

A mesterfokozat megszerzéséhez angol nyelvből államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány, vagy oklevél szükséges.

**9.3.** **Szakmai gyakorlat követelményei:**

**A** szakmai gyakorlat legalább három hét időtartamú nyári szakmai gyakorlat hazai vagy külföldi csillagászati intézetben.

**9.4. A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma az alábbi területekről:

- matematika, informatika (analízis (kalkulus), lineáris algebra numerikus, matematika, valószínűségszámítás, matematikai statisztika, programozás, informatika) területén legalább 15 kredit;

- fizika (mechanika, hullámtan, optika, elektromosságtan, atomfizika, magfizika, statisztikus fizika, kvantumfizika) területén legalább 20 kredit;

- csillagászat (csillagászati megfigyelések, bevezetés a csillagászatba, az asztrometria alapjai, az asztrofizika alapjai, informatika a csillagászatban, csillagászati laboratórium) területén legalább 20 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 40 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# FIZIKUS MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** fizikus (Physics)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles fizikus

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Physicist.

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** fizika alapképzési szak.

**4.2. 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető továbbá:** a kémia, a környezettan, a villamosmérnöki, a vegyészmérnöki, a gépészmérnöki, a mechatronikai mérnöki, az anyagmérnöki, a mérnökinformatikus, a matematika alapképzési szak.

**4.3. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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

- a szakorientációja: elmélet-orientált (60-70 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 441

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja fizikusok képzése, akik tudományos szakemberekként alkalmasak az alapvető természeti jelenségekben megnyilvánuló fizikai törvényszerűségek elméleti értelmezésére és kísérleti tanulmányozására, komplex folyamatok modellezésére, modern technológiákat alkalmazó berendezések és mérőeszközök fejlesztésére és magas színvonalú üzemeltetésére, valamint jártasak az informatika és numerikus módszerek fizikai alkalmazásában. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A fizikus**

**a) tudása:**

- Rendszer szinten és összefüggéseiben ismeri a fizika főbb témaköreinek átfogó elméleti és gyakorlati ismeretanyagát.

- Ismeri a fizika elméleti, kísérleti, és számítógépes módszereit, valamint a matematika és az informatika fizikát érintő területeit.

- Ismeri a tudományos kutatás, az önképzés és a kommunikáció magas szintű módszereit.

- Tisztában van a modern fizika lehetséges fejlődési irányaival és határaival.

- Magas szinten rendelkezik természettudományos ismeretekkel és az erre épülő gyakorlat elemeinek ismeretével, és rendszerezni tudja azokat.

- Ismeri azokat a fizikával kapcsolatos terepi, laboratóriumi és gyakorlati anyagokat, eszközöket és módszereket, melyekkel a szakmáját haladó szinten gyakorolni tudja.

- Elmélyült és alapos szakmai tudással rendelkezik, amelynek alkalmazása szükséges természeti folyamatok, természeti erőforrások, élő és élettelen rendszerek szakterületéhez tartozó gyakorlati problémáinak megoldásához.

- Összefüggéseiben átlátja szakterületének vizsgálható folyamatait, rendszereit, és tudományos problémáit.

- Ismeri a fizika folyamait leíró fogalomrendszert és terminológiát, valamint szakterületén széles körű szakirodalmi tájékozottsággal rendelkezik.

**b) képességei:**

- Képes a természeti jelenségekben megnyilvánuló fizikai törvényszerűségek felismerésére, e jelenségek tudományos igényű kísérleti tanulmányozására és elméleti értelmezésére.

- Képes bekapcsolódni az alap-, ill. alkalmazott fizikai kutatást végző kutatócsoportok munkájába.

- Képes fizikai törvényekre és csúcstechnológiai folyamatokra alapozott ipari, informatikai és mérési rendszerek magas színvonalú fejlesztésére és üzemeltetésére.

- Képes az informatika fizikát érintő szakterületeinek művelésére.

- Rendszeres szakmai önképzéssel képes a fizika új tudományos eredményeinek feldolgozására és munkája során ezek alkotó alkalmazására.

- Képes szakterületének vizsgálható folyamatait és rendszereit a fizikai tudományok gyakorlatában elfogadott módszerekkel tesztelni.

- A fizikai tudományokban szerzett elmélyült ismeretei alapján képes kísérletek tervezésére, kivitelezésére és kiértékelésére.

- Képes a fizikához és rokon területeihez kapcsolódó tudományos kérdések megfogalmazására.

- Képes tudásának folyamatos gyarapítására és tanulmányainak doktori képzés keretében történő folytatására.

- Tanulmányai során szerzett ismeretei és problémamegoldó készsége segítségével képes önálló és irányító munkakörök betöltésére a fizika tudományos eredményeit vagy módszereit felhasználó egyéb területeken (szakigazgatás, környezetvédelem stb.).

**b) attitűdje:**

- Törekszik a modern fizika új eredményeinek megismerésére és minél szélesebb körű alkalmazására.

- Szakterületén megkülönbözteti a tudományosan megalapozott és a kellően alá nem támasztott állításokat.

- Jellemzi a környezettel szembeni érzékenység, a szakmai továbbképzéshez szükséges pozitív hozzáállás, és elkötelezettség a minőségi munkára.

- Rendelkezik kezdeményező, döntéshozatali képességgel és személyes felelősségvállalással.

- Munkatársaival aktívan együttműködik, konstruktív módon vesz részt csoportmunkában, kellő gyakorlat esetén vezetői feladatokat lát el.

- Szakterülete problémáit szakemberek és laikusok számára egyaránt szakszerűen megfogalmazza.

- Folyamatosan törekszik ismeretei bővítésére, új képességek megszerzésére.

**d) autonómiája és felelőssége:**

- A modern fizika területén nagyfokú önállósággal rendelkezik átfogó és speciális szakmai kérdések kidolgozásában, szakmai nézetek képviseletében és megindoklásában.

- Tudatosan és felelősséggel vállalja a természettudományos világnézetet.

- Magas szintű fizikai ismeretei, valamint kritikai és rendszer szintű gondolkodásmódja birtokában felelősen működik együtt szűkebb szakterületének, továbbá más tudományterületek szakmai képviselőivel.

- Terepi és laboratóriumi tevékenysége során megkülönböztetett környezettudatossággal jár el.

- Tudományos kutatásait a legmagasabb etikai normák figyelembe vételével végzi.

- Tisztában van a tudományos gondolkodás, a pontos fogalomalkotás fontosságával, véleményét ezek figyelembe vételével alakítja ki.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- természettudományi ismeretek (matematika legfeljebb 8 kredit, informatika és méréstechnika legfeljebb 12 kredit) 6-22 kredit;

- a modern fizika szakmai ismeretei (atomok és molekulák fizikája legfeljebb 6 kredit, kondenzált anyagok fizikája legfeljebb 6 kredit, mag- és részecskefizika legfeljebb 9 kredit, statisztikus fizika legfeljebb 6 kredit, haladó szintű fizika laboratórium legfeljebb 8 kredit) 20-30 kredit;

- a fizika tudományág területéről specializáció nélküli vagy specializációs szakmai modul 30–60 kredit:

a) specializáció választása nélkül

- a következő témakörök közül legalább két témakör választása legalább 15 kredit:

haladó elméleti fizika, matematikai fizika, atom- és molekulafizika, kvantumrendszerek fizikája, statisztikus fizika, számítógépes fizika, szilárdtest-fizika, részecske- és magfizika, asztrofizika, csillagászat, biológiai fizika, orvosi fizika, fizikai anyagtudomány, optika és lézerfizika, lézer-anyag kölcsönhatás, környezetfizika;

– egyéb szakmai tárgyak legalább 6 kredit;

− laboratóriumi kutatási feladat legalább 5 kredit;

b) sajátos kompetenciákat eredményező, a képző intézmény által ajánlott specializáció a modern fizika területéről 30-45 kredit.

**9.2.** **Idegen-nyelvi követelmény:**

A mesterfokozat megszerzéséhez angol nyelvből államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

**9.3. A 4.2.és 4.3 pont tekintetében mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 65 kredit az alábbi területekről:

−fizika, fizikai kémia, elektronika, műszaki fizika területéről legalább 25 kredit;

−matematika, informatika, programozás, számítástechnika területéről (ebből matematika legalább 10 kredit)legalább 18 kredit;

−egyéb természettudományos ismeretek (kémia, anyagtudomány, nukleáris és környezetvédelmi ismeretek, mérés, folyamatszabályozás, irányítástechnika) legalább 15 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 40 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# FÖLDTUDOMÁNY MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** földtudomány (Earth sciences)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles földtudományi kutató

- szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Earth Scientist

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** a földtudomány alapképzési szak geológia, alkalmazott földtudomány, geofizika specializációi

**4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá:** a földtudomány alapképzési szak további specializációi, a környezettan, a földrajz alapképzési szak és a műszaki képzési területen a műszaki földtudományi alapképzési szak.

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

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

- a szakorientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 20 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 10 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 443

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja földtudományi kutatók képzése, akik a különböző geoszférák felépítésével, folyamataival kapcsolatos ismereteik birtokában képesek önálló tervező, irányító, szakértői munkakörök betöltésére a földtudományokhoz kapcsolódó tudományos kutatásokat végző, a földtudományok eredményeit alkalmazó és továbbfejlesztő munkahelyeken, kutató-fejlesztő intézetekben és szakigazgatási szervekben. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A földtudományi kutató**

**a)tudása:**

- Rendszer szinten ismeri a földi anyagi minőségek és jelenségek törvényszerűségeit, és az ezekre alkalmazott anyagvizsgálati, matematikai és informatikai eljárásokat.

- Ismeri a a földi környezetben lejátszódó folyamatok térbeli kapcsolatrendszerét mikro-, mezo- és makroszinten.

- Ismeri és a maga összetettségében képes kezelni a földi erőforrások fenntartható kitermelésével kapcsolatos komplex problémakört.

- Átlátja, ismeri és alkalmazza a földtudományokra jellemző elméleteket, paradigmákat, elképzeléseket és elveket.

- Ismeri az adatgyűjtés, adatrögzítés és -feldolgozás megfelelő technikáit.

**b) képességei:**

- Képes a Föld légkörében, felszínén és felszín alatti szféráiban lejátszódó földtudományi folyamatok megértésére, valamint ezen folyamatok komplex rendszerben való kezelésére.

- Képes a földi anyagmintákban lévő alkotók eloszlásának és szerkezetének elemzésére térben és időben.

- Képes a terepi és laboratóriumi észlelések elmélettel való összehangolására a megfigyelés, felismerés, szintézis és modellezés munkafolyamat–sorozaton keresztül.

- Képes a rendszerint hiányos adatokból álló különböző típusú észlelések begyűjtésére, valamint ezek alapján vezetői szinten hipotézisek felállítására és ellenőrzésére.

- földtudományi tárgyú kutatások tervezésére, szervezésére, lebonyolítására és kutatási beszámolók elkészítésére, beleértve az irodalmi adatok felhasználását is.

- Képes adatok előkészítésére/begyűjtésére, értelmezésére és bemutatására, megfelelő minőségi és mennyiségi technikák és eljárási/programcsomagok felhasználásával.

- Képes a mintavétel meghatározó jelentőségének felismerésére, a laboratóriumi adatgyűjtés és a mintavételi hibák, valamint a terepi, adatrögzítés és adatfeldolgozás során fellépő bizonytalanságok megfelelő kezelésére.

- Képes a földtudomány önálló, alkotó művelésére mind az elméleti, mind a gyakorlati feladatokat illetően, képes a földtudományok iránti társadalmi igények kielégítésére.

- Képes az ipar, az energiaszektor, a vízügy, a bányászat, az energetika, a környezetvédelem, a mezőgazdaság, a települési önkormányzatok munkájába történő bekapcsolódásra.

- Képes a földtudományi tárgyú szakmai vitákban képes álláspontot kialakítani, azt tudományos érvekkel alátámasztani, érvelését szóban és írásban egyaránt szabatosan, magyar nyelven és angolul vagy más világnyelven kifejezni.

**c) attitűdje:**

- A komplex feladatok teljesítéséhez, valamint a nem várt problémák felismeréséhez megoldásához kellő kreativitással, problémamegoldó készséggel és rugalmassággal rendelkezik.

- Nyitott a szakmai együttműködésre nem csak a szakmáján belül, hanem a földtudományokhoz kapcsolódó társtudományokban, illetve társadalmi és gazdasági területeken dolgozó szakemberekkel.

- Munkáját sokoldalú szemléletmód jellemzi.

- Hitelesen képviseli a földtudományon belüli szakterületek látásmódját és közvetítetni tudja azt szakmai és nem szakmai közönség felé.

- Munkáját módszeresség és kellő önkritika jellemzi.

- Törekszik arra, hogy folytonosan tovább képezze magát.

**d) autonómiája és felelőssége:**

- Jelentős mértékű önállósággal rendelkezik, munkájáért, szakmai véleményért felelősséget vállal.

- Döntéseiért és azok hatásáért felelősséget vállal.

- Részt vesz csoportmunkákban, melyekben önállóan, de a csoport többi tagjával együttműködve végzi munkáját.

- Kellő gyakorlat után vezetői feladatok ellátására alkalmas, beosztott munkatársai munkáját felelősséggel értékeli.

- Felelősséggel együttműködik a természettudományi és más szakterület szakembereivel.

- Tudatosan vállalja szakmája etikai normáit.

- Saját munkájának eredményét reálisan és felelősséggel értékeli.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- az egyes geoszférák felépítésével, dinamikájával, fejlődésével kapcsolatos ismeretek

litoszféra modul 10-30 kredit;

hidroszféra modul 5-15 kredit;

légkör modul 10-20 kredit;

felszíni folyamatok modul 2-10 kredit;

ember és környezete modul 5-15 kredit;

- további szakmai modulok

modellezés és szimuláció a földtudományokban 10-20 kredit;

földtudományi mérés és anyagvizsgálat 10-20 kredit;

regionális földtudományok 5-15 kredit;

szakmai gyakorlat 4-5 kredit.

**9.2.** **Idegen nyelvi követelmény**

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

**9.3.** **Szakmai gyakorlat követelményei**

A szakmai gyakorlat a képzés tantervének részét képező földtani térképezési terepgyakorlat, amelynek keretében egy hét önálló földtani térképezési feladat elvégzése, térkép és térképmagyarázó elkészítése szükséges.

**9.4.** **A 4.2 pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 65 kredit az alábbi területekről:

- természettudományos ismeretek (matematika, fizika, kémia, biológia, informatika) területéről 15 kredit;

- földtudományi szakmai ismeretek (ásványtan, kőzettan, általános földtan, történeti földtan, Föld fizikája, paleontológia, geokémia, szerkezeti földtan, hidrogeológia, meteorológia, klimatológia, térképészet, talajtan, általános természeti földrajz, geoinformatika) területéről 50 kredit.

A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# GEOFIZIKUS MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** geofizikus (Geophysicist)

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

* végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc);
* szakképzettség: okleveles geofizikus
* szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Geophysicist
* választható specializációk: kutató geofizikus, űrkutató-távérzékelő

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** földtudományi alapképzési szak geofizikus specializációja, a fizika alapképzési szak geofizikus specializációja, a környezettan alapképzési szak geofizikus specializációja.

**4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá:** a földtudományi alapképzési szak további specializációi, a környezettan, a földrajz, a fizika alapképzési szak, a műszaki képzési területen a műszaki földtudományi, az építőmérnöki alapképzési szak

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

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

- a szakorientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 20 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 441

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja geofizikusok képzése, akik megfelelő szakmai tudással, a szakma műveléséhez, a nemzetközi kapcsolattartáshoz vagy külföldi munkavállaláshoz szükséges idegennyelv-ismerettel, korszerű műszaki-gazdasági szemléletmóddal, továbbá a választott specializációnak megfelelő szakismeretekkel rendelkeznek. Képesek nemzetközi kutatási kooperációban, illetve szakmai pályázatokon való részvételre résztvevőként és irányítóként. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A geofizikus**

**a) tudása:**

- Ismeri az általános természettudományi és globális földtudományi ismeretanyagot.

- Birtokában van a geofizikai és távérzékelési ismeretrendszernek.

- Ismeri a kutatáshoz, illetve a tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.

- Ismeri a számítógépes adatfelvétel, adatfeldolgozás és –megjelenítés megfelelő eszközeit.

-Ismeri a geofizika aktuális kutatási témaköreit.

- Birtokában van a magyar nyelvnek és a geofizikus szaknyelv helyes használatának élőbeszédben és írásban.

**b) képességei:**

- Képes a geofizikai törvényszerűségek és összefüggések megértésére, a megszerzett tudás alkalmazására, gyakorlati hasznosítására és fejlesztésére, a problémamegoldó technikák felhasználására.

- Képes a geofizika tudományában felmerülő feladatok és problémák tanulmányozására és megoldására a kutatás, műszaki fejlesztés és az ipari alkalmazások területén.

- Képes a Föld és tágabb környezete fizikai tereinek, a Föld összetételének, belső szerkezetének és felszínének műszeres tanulmányozására, az adatok feldolgozására és értelmezésére.

- Képes földi folyamatok numerikus szimulációjának elvégzésére és geodinamikai modellalkotásra.

- Képes tetszőleges, georeferenciával rendelkező adatrendszerek geoinformatikai integrálására, térképi megjelenítésére, a térképek, adatbázisok alapján elemzés végzésére.

- Képes a geofizikai inverzió elméletének és gyakorlatának készségszintű alkalmazására.

- Képes földi folyamatok (földrengések, felszíni stabilitás, klímaváltozások, stb.) kockázat-elemzésére.

**c) attitűdje:**

- A komplex feladatok teljesítéséhez, valamint a nem várt problémák felismeréséhez megoldásához kellő kreativitással, problémamegoldó készséggel és rugalmassággal rendelkezik.

- Nyitott a szakmai együttműködésre nem csak a szakmáján belül, hanem a geofizikához kapcsolódó társtudományokban, illetve társadalmi és gazdasági területeken dolgozó szakemberekkel.

- Munkáját sokoldalú szemléletmód, módszeresség és kellő önkritika jellemzi.

- Alkalmas tudományos kutatásban, nemzetközi kooperációban való részvételre.

- Hitelesen képviseli a geofizikai szakterület világnézetét és közvetítetni tudja azt szakmai és nem szakmai közönség felé.

- Törekszik arra, hogy folytonosan tovább képezze magát.

**d) autonómiája és felelőssége:**

- Jelentős mértékű önállósággal rendelkezik, munkájáért, szakmai véleményért felelősséget vállal.

- Döntéseiért és azok hatásáért felelősséget vállal.

- Részt vesz csoportmunkákban, melyekben önállóan, de a csoport többi tagjával együttműködve végzi munkáját.

- Kellő gyakorlat után alkalmas szakirányú projekttervezésre és végrehajtásra, kutatásirányításra, illetve irányító munkakörök betöltésére a tudományos alapkutatásban, obszervatóriumi tevékenységben, szakiránynak megfelelő szakhatósági tevékenységben, az ipari nyersanyag- és erőforráskutatásban és -feltárásban, kommunális és veszélyes ipari létesítmények helykiválasztásában és biztonságos üzemeltetésében, a vízgazdálkodásban és környezetvédelemben.

- Alkalmas geofizikai problémák gyakorlati megoldására, terepi mérések kivitelezésére és irányítására.

- Alkalmas geofizikai kutatás tervezésére, szervezésére és minőségi ellenőrzésére, továbbképzés alapján szakhatósági feladatok elvégzésére.

- Önálló munkavégzésre/gondolkodásra való képesség, magas szintű személyes felelősségvállalás.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

9.1.2. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- természettudományi ismeretek (informatika elektromágneses hullámterjedés, numerikus eljárások, geodinamika, geofizikai inverzió, távérzékelés) 12–18 kredit;

- geofizika és földtudományok (szeizmológia, kőzetfizika, földi áramlások fizikája, földmágnesség, földi nehézségi erőtér, felsőlégkör-fizika) 25–30 kredit;

- geofizika specializáció ismeretei: 38-45 kredit.

9.1.2. A választható geofizika specializációk szakterületi:

a) kutató geofizikus specializáció

szeizmikus mérések és adatfeldolgozás, szeizmikus szelvények értelmezése, tektonikus geomorfológia, gravitációs és mágneses kutatások, geoelektromos kutatások, mélyfúrási geofizika, szeizmotektonika és neotektonika, regionális lemeztektonika, terepgyakorlati felkészülés és terepgyakorlat,

b) űrkutató-távérzékelő specializáció

távérzékelési alkalmazások, csillagászat, űrfizika és űridőjárás, űrhírközlés, adatátvitel, műholdfedélzeti műszerek, űreszközök tervezése, a Föld mint rendszer , űrtudományi szeminárium, laboratóriumi gyakorlati felkészülés és laboratóriumi gyakorlat.

**8.2.** **Idegennyelvi követelmény**

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.

**8.3.** **Szakmai gyakorlat követelményei:**

A szakmai gyakorlat földtani vagy távérzékelési feladat megoldása nyári terep-, illetve szakmai gyakorlaton, ahol a hallgató, a választott specializációtól függően, megismerkedik a fontosabb geofizikai vagy távérzékelési kutatómódszerek alkalmazásával, a műszerek, illetve szoftverek kezelésével, az adatok feldolgozásával, az adatok értelmezésével.

**9.4.** **A 4.2. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 50 kredit az alábbi területekről:

- matematika területéről legalább 6 kredit,

- fizika területéről legalább 6 kredit,

- geológia területéről legalább 8 kredit,

- földfizika területéről legalább 10 kredit,

- alkalmazott geofizika területéről legalább 10 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 30 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# GEOGRÁFUS MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** geográfus (Geography)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles geográfus

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Geographer

- válaszható specializációk: geoinformatika, geomorfológia, regionális elemzés, táj- és környezetkutatás, terület- és településfejlesztés, turizmusföldrajz, régiómenedzsment, megújuló energia, erőforrás- és kockázatelemző

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** a földrajz alapképzési szak.

**4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető:**, a földtudományi, a környezettan, a műszaki képzési területen a műszaki földtudományi, az agrár képzési területen a földmérő és földrendező mérnöki, a tájrendező és kertépítő mérnöki, a környezetmérnöki, a gazdaságtudományok képzési területen a turizmus-vendéglátás alapképzési szak.

**4.3. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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

- a szakorientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 443

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja geográfusok képzése, akik felkészültek a természeti, környezeti, technikai és társadalmi jelenségekben megnyilvánuló földrajzi törvényszerűségek megértésére, ezek alapján eredeti szakmai megoldások kifejlesztésére, alkalmazására és e terület a kutatására, az eredmények bemutatására, szakértők és alkalmazók felé történő kommunikálására. felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A geográfus**

**a) tudása:**

* Ismeri a geográfia tudományos eredményeken alapuló aktuális elméleteit, modelljeit valamint tisztában van szakterületének lehetséges fejlődési irányaival és határaival.

- Ismeri a földrajztudomány általános és specifikus jellemzőit, belső törvényszerűségeit, határait, legfontosabb fejlődési irányait, kapcsolódását a rokon szakterületekhez.

- Ismeri a földrajz vizsgálható folyamatait, rendszereit, tudományos problémáit, erről széles körű szakirodalmi tájékozottsággal rendelkezik.

- Ismeri a természet- és társadalomföldrajz mélyebb összefüggéseit, az erre vonatkozó elméleteket.

**-** Ismeri a földrajzi szakterületének sajátos kutatási (ismeretszerzési és probléma-megoldási) módszereit, absztrakciós technikáit, az elvi kérdések gyakorlati vonatkozásainak kidolgozási módjait.

- Ismeri azokat a bonyolultabb terepi, laboratóriumi és gyakorlati módszereket, anyagokat és eszközöket.

- Ismeri a geográfus alap- és alkalmazott kutatások tervezési és értékelési módjait.

- Magas szinten ismeri a geográfia műveléséhez szükséges grafikai és térképészeti eljárásokat.

*geoinformatika specializáción továbbá:*

- Ismeri a geoinformatikai adatgyűjtés folyamatát.

- Ismeri a távérzékeléssel nyert adatok feldolgozásának és modellezésének módszereit.

- Ismeri a rendezett adatbázisokban elvégezhető műveleteket és modelleket.

- Ismeri az adatgyűjtés, elemzés, megjelenítés szempontjából a legismertebb és leggyakrabban használt térinformatikai szoftvereket.

*geomorfológia specializáción továbbá:*

Ismeri a bonyolultabb geomorfológia térbeli folyamatait és formakincsét, valamint a jellegzetes geomorfológiai problémákat.

Ismeri a geomorfológiai kutatási irányokat, a geomorfológia eredményeinek alkalmazási lehetőségeit.

Ismeri a geomorfológiai modellezési, térképészeti és laboratóriumi, eljárásokat.

*regionális elemzés specializáción továbbá:*

- Ismeri a hazai és nemzetközi adatbázisok feltárásának, ezek adatainak matematikai-statisztikai és társadalmi térinformatikai módszerekkel történő feldolgozásának, elemzésének módszereit, elméleti hátterét.

- Ismeri a legalapvetőbb társadalmi térelméleti fogalmakra támaszkodó folyamatelemzések módszertanát.

- Ismeri az információk átfogó és a helyi/regionális társadalmi-gazdasági összefüggéseit.

*táj- és környezetkutatás specializáción továbbá:*

- Ismeri a táj- és környezetátalakítás hatásainak előrejelzését és a várható következményeket jelző indikátorok meghatározását célzó módszereket.

- Ismeri a táj és a környezet hosszú távú (monitoring) megfigyelési módszereit és a modern térinformatikai eszközöket és módszereket.

- Ismeri és átlátja a táj- és környezetvédelem természeti és társadalmi vonatkozásait.

- Ismeri a táj- és környezetkutatáshoz kapcsolódó terepi és laboratóriumi adatgyűjtés, adatrögzítés és –feldolgozás, valamint adatértelmezés magasabb szintű módszereit.

- Ismeri a táj- és környezetfejlesztés érdekében tehető rehabilitációs eljárásokat.

- Ismeri a települési környezetvédelem táji keretekben történő integrált kezelésének módszereit.

*terület- és településfejlesztés specializáción továbbá:*

- Ismeri a terület- és településfejlesztés alapelveit.

- Ismeri a települések és térségek helyzetelemzésére, koncepciók, stratégiák és programok készítésére vonatkozó módszereket.

- Ismeri a térben lejátszódó folyamatok különböző időtávú előrejelzésére vonatkozó alapelveket és módszereket.

*turizmusföldrajz specializáción továbbá:*

- Ismeri a turizmus alapjaiként szolgáló adottságok és feltételek térségi elemzésének módszertanát.

- Ismeri a turisztikai desztinációk kérdéskörének komplex kezelési módjait, a turizmus hatásainak természeti, társadalmi, gazdasági, politikai következményeit.

- Ismeri az Európai Unió forrásaihoz kötődő területi vetületű idegenforgalmi projektek előkészítésének, tervezésének és lebonyolításának módszereit.

*régiómenedzsment specializáción továbbá:*

- Ismeri a pontos területfejlesztési helyzetfeltárás elkészítésének geológiai, talaj és természetföldrajzi, társadalmi, gazdasági alapjait és ábrázolásának módszereit.

- Ismeri az operatív és térségi marketing stratégiákat.

- Ismeri a települési, és térségi projektek lebonyolításának módszereit (pl. helyi klaszterek kialakítása; helyi termékek fejlesztése, termékpálya-menedzsment elindítása; térségek közti együttműködések menedzselése).

- Ismeri a workshopok, lakossági tájékoztatók, térségi rendezvények (kiállítások, vásárok, szakmai, befektetői tájékoztatók, konferenciák) szervezésének és lebonyolításának módszereit.

*megújuló energia**specializáción* *továbbá:*

- Ismeri az egyes térségek megújuló energiaforrás kapacitását, környezeti jellemzőit, hatásait.

- Ismeri a megújuló energiaforrások felhasználásának a környezet gyakorolt következményeit.

- Ismeri a megújuló energiaforrások hasznosítását lehetővé tevő műszaki megoldásokat.

- Ismeri a megújuló energiaforrásokon alapuló energetikai rendszerek telepítésének földrajzi alapjait, optimális geológiai, éghajlati, társadalmi és gazdasági feltételeit.

*erőforrás- és kockázatelemző specializáción továbbá:*

- Ismeri az erőforrás- és a kockázatadatok gyűjtésének, rendszerezésének és feldolgozásának módszereit.

- Ismeri a nemzetközi trendeket, tudományos eredményeket.

- Ismeri a hazai irányítási rendszert és a köztük lévő munkamegosztást.

- Ismeri az erőforrások kiaknázásának és a kockázatok mérséklésének elméleti hátterét.

**b) képességei:**

- Képes a földrajztudomány ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analízisére, az átfogó és speciális összefüggéseket szintetizálására és azok értékelésére, a földrajztudományi elméletek, elvek kritikus szemléletű bírálatára a változó természeti és társadalmi környezet tükrében.

- Képes a földrajztudomány ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analízisére, az átfogó és speciális összefüggéseket szintetizálására és azok értékelésére.

- Képes sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel azonosítani speciális szakmai problémákat, feltárni és megfogalmazni az azok megoldásához szükséges elméleti és gyakorlati hátteret.

- Képes a földrajzi szakterületének sajátos kutatási módszereit, absztrakciós technikáit a gyakorlatban is alkalmazni, a földrajztudományon belüli szűkebb szakterületén alternatív megoldások kidolgozására.

- Képes a földrajztudomány egyes résztémáiról önálló, szaktudományos formájú összefoglalókat, elemzéseket készíteni.

- Képes magas színvonalon alkalmazni az elsajátított terepi, laboratóriumi és gyakorlati módszereket, és speciális eszközöket.

- Képes földrajzi kutatások tervezésére, szervezésére, lebonyolítására és kutatások menedzselésére az eredményeit alkalmazó és továbbfejlesztő munkahelyeken, kutató-fejlesztő intézetekben és a szakigazgatásban.

- Munkája során alkalmazza a geográfia műveléséhez szükséges grafikai és térképészeti eljárásokat.

*geoinformatika specializáción továbbá*

- Képes a geoinformatikai adatgyűjtés folyamatát önállóan és értelmezetten végig vezetni,

- Képes a távérzékelt adatok feldolgozására, modellezésére.

- Képes a gyűjtött adatokat adatbázisrendszerbe rendezni, azokban különféle műveleteket végezni, modelleket alkotni, vagy a beszerzett adatokat geoinformatikai alapon rendszerezni, megjeleníteni.

- Képes az adatgyűjtés, elemzés, megjelenítés szempontjából a legismertebb térinformatikai szoftverek használatára.

*geomorfológia specializáción továbbá*:

- Képes a geomorfológiai problémák feltárására, azok megoldására javaslatot tenni.

- Képes a legújabb geomorfológiai kutatási eredmények alkalmazására a munkájában.

- Képes speciális terepi és laboratóriumi vizsgálatok végzésére és elemzésére, modell alkotásra, a felszínalakulás térbeli folyamatainak térképi megjelenítésére.

*regionális elemzés specializáción továbbá:*

- Képes a lokalizált információk alapvető GIS rendszerekbe történő rendezésére, összetett statisztikai módszerekkel történő feldolgozására.

- Képes a legalapvetőbb társadalmi térelméleti fogalmakra támaszkodó folyamatelemzésekre.

- Képes a regionális elemzési ismeretek alapján a területi információk átfogó és helyi-regionális társadalmi-gazdasági összefüggésekbe ágyazott értékelésére, a döntések társadalmi és gazdasági hatásainak és a hatások területiségének elemzésére.

- Képes a területi folyamatok rövid- közép- és hosszú távú trendjeinek feltárására, előrejelzések készítésére.

*táj- és környezetkutatás specializáción továbbá*:

- Képes a hosszú távú táj- és környezetmegfigyelés (monitoring) önálló megtervezésére és kivitelezésére, a táj- és környezetalakítás hatásainak prognosztizálására, a várható következményeket jelző indikátorok meghatározására.

- Képes a táj- és környezetkutatás műveléséhez szükséges tudományterületek ismereteinek integrált használatára.

- Képes a táj- és környezetkutatáshoz kapcsolódó terepi és laboratóriumi önálló adatgyűjtésre, adatrögzítésre és –feldolgozásra, valamint adatértelmezésére.

- Képes a táj- és környezetfejlesztés érdekében a rehabilitációs beavatkozások irányítására.

- Képes a települési környezetvédelem táji keretekben történő integrált kezelésének megtervezésére és kivitelezésre.

*terület- és településfejlesztés specializáción továbbá*:

- Képes terület- és településfejlesztési kérdések elemzésére.

- Képes a települések és térségek helyzetelemzésére, koncepciók, stratégiák és programok készítésére.

- Képes a térben lejátszódó folyamatok különböző időtávú előrejelzésére.

- Képes érdekegyeztetési mechanizmusok kezelésére.

*turizmusföldrajz specializáción továbbá*:

- Képes a turizmus alapjaiként szolgáló adottságok és feltételek térségi elemzésére, vizsgálatára.

- Képes a turisztikai desztinációk kérdéskörének komplex kezelési módjait, a turizmus hatásainak természeti, társadalmi, gazdasági, politikai következményeit alkotó módon befolyásolni.

- Képes az Európai Unió forrásaihoz kötődő területi vetületű idegenforgalmi projektek előkészítésére, tervezésére és lebonyolítására.

*régiómenedzsment specializáción továbbá:*

- Képes a pontos területfejlesztési helyzetfeltárás elkészítésére (geológiai, talaj és természetföldrajzi, társadalmi, gazdasági helyzetfeltárás beleértve a környezeti állapotokat is, a fontosabb telepítő tényezők, könnyen áttekinthető, tematikus térképes ábrázolásával).

- Képes megalapozott operatív és térségi marketing stratégiák felállítására, pénzügyi tervezéssel, pályázati lehetőségek hozzárendelésével.

- Képes települési, és térségi projektek lebonyolítására, a helyi szereplők összefogására, számukra szakmai, technikai segítség nyújtására (pl. helyi klaszterek kialakítása; helyi termékek fejlesztése, termékpálya-menedzsment elindítása; térségek közti együttműködések menedzselése).

- Képes workshopok, lakossági tájékoztatók, térségi rendezvények (kiállítások, vásárok, szakmai, befektetői tájékoztatók, konferenciák) szervezésére és moderációjára, a helyi tudásbázis dinamizálására, térségi kutatások hálózatba szervezésére, az oktatási és kutatóintézetekkel való együttműködések kialakítására.

*megújuló energia**specializáción továbbá*:

- Képes felmérni az egyes térségek megújuló energiaforrás kapacitását, környezeti jellemzőit, hatásait és műszaki ismereteikre támaszkodva javaslatokat tenni azok leghatékonyabb hasznosítására.

- Képes a megújuló energiaforrások felhasználása környezeti hatásainak felmérésére.

- Képes a meghirdetett pályázati konstrukciók figyelembevételével a megújuló energiaforrások felhasználását megvalósító projektek elkészítésére.

- Képes a megújuló energiaforrásokon alapuló energetikai rendszerek telepítésének földrajzi alapjainak, optimális geológiai, éghajlati, társadalmi és gazdasági feltételeinek elemzésére.

*erőforrás- és kockázatelemző**specializáción továbbá*:

- Képes az erőforrás- és a kockázatadatok gyűjtésének irányítására, rendszerezésére és feldolgozására.

- Képes a tudományos alapok és a társadalmi feltételek együttes alkotó felhasználására.

- Képes a különböző szintű hatóságok és szervezetek közötti munkamegosztásban szakmai alapon részt venni.

- Képes az erőforrások kiaknázásának és a kockázatok mérséklésének gyakorlati irányítására.

**c) attitűdje:**

- Vállalja azokat az átfogó és speciális viszonyokat, azt a szakmai identitást, amelyek szakterülete sajátos karakterét, személyes és közösségi szerepét alkotják.

- Törekszik a földrajzi szférákban lejátszódó folyamatok minél szélesebb körű megismerésére, szintetizálására.

- Törekszik arra, hogy a földrajzi problémákkal kapcsolatos feladatait beosztott kollégáival együttműködve, szakmai véleményük figyelembe vételével végezze.

- Hitelesen közvetíti szakmája összefoglaló és részletezett problémaköreit, a fenntartható fejlődés iránti elkötelezettsége irányítja és alakítja tetteit.

- Kezdeményező szerepet vállal szakmájának eredményeit a közösség szolgálatába állítja.

- Fejlett szakmai identitással, hivatástudattal rendelkezik.

- Törekszik arra, hogy a geográfia területén tudását folyamatosan továbbfejlessze.

**d) autonómiája és felelőssége:**

* Jelentős mértékű önállósággal és felelősséggel végzi átfogó és speciális földrajzi szakképzettséget igénylő elméleti és gyakorlati összefüggések megalkotását, modellezését.
* A földrajztudományhoz kapcsolódó tudományos kutatásokat végző, az eredményeket alkalmazó munkahelyeken, kutató-fejlesztő intézetekben és a szakigazgatásban kellő gyakorlat után vezető kutatói feladatokat is ellát.
* Kialakított szakmai véleményét előre ismert döntési helyzetekben önállóan képviseli, és felelősséget vállal azok környezeti és társadalmi hatásaiért.
* Szakmai feladatokat ellátó csoportokat irányít.
* Különböző bonyolultságú és különböző mértékben kiszámítható kontextusokban a módszerek és technikák széles körét alkalmazza önállóan a gyakorlatban.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül

- földrajzi elméleti ismeretek (modellezés, szimuláció, földrajzi kutatásmódszertan, környezeti informatika, geomatematika, K+F és projektmenedzsment) 8-12 kredit;

- geográfusi szakmai ismeretek (természetföldrajz, környezetföldrajz, táj- és környezettervezés, tájértékelés, tájelemzés, regionális és területi fejlesztés, politikai földrajz, tér és társadalom kapcsolatelemzése, politikai földrajz, téradat-kezelés (22-32 kredit

- geográfia specializáció ismeretei 35-55 kredit

9.1.2. A választható geográfia specializációk szakterületi:

a) geoinformatika specializáció:

- adatgyűjtés, -elemzés, adatmegjelenítés szempontjából legismertebb térinformatikai szoftverek, adatbázis-kezelés, modellalkotás, szakági programozás, webtérképezés, műszaki informatika;

b) geomorfológia specializáció:

geomorfológiai képződmények értékelése, alkalmazott geomorfológiai térképezés, természeti veszélyek, geomorfológiai tervezés, geomorfológiai értékek meghatározása, védelme, terepi- és laboratóriumi geomorfológiai módszerek, geomorfológiai modellezés,

c) táj- és környezetkutatás specializáció:

környezet- és tájtervezés, környezeti hatásértékelés, tájvédelem, környezetinformatika, környezetgazdálkodás, minőségirányítás, környezeti, táji ágazati tervezés, geoökológiai tervezés;

d) terület- és településfejlesztés specializáció:

terület- és településfejlesztés, vidékfejlesztés, falufejlesztés, területi tervezés, alkalmazott térinformatika, nemzetközi regionális kapcsolatok, határmenti térségek közötti együttműködés, kistérségek és fejlesztési kérdéseik, helyi gazdaságfejlesztés, közösségfejlesztés;

e) turizmusföldrajz specializáció:

térségi turizmustervezés módszerei, a turisztikai terméktervezés és –fejlesztés térségi kapcsolatai, tematikus kínálatok és utak tervezése és fejlesztése, az Európai Unió turizmuspolitikája, hatáselemzések a turizmusban, a turizmus nemzetközi és hazai intézményrendszere, desztináció-fejlesztés és térségi menedzsment;

f) régiómenedzsment specializáció:

regionális természeti-környezeti és társadalmi-gazdasági erőforrások és kockázatok értéklelése, hulladékgazdálkodás, ingatlan-gazdaságtan földrajzi vonatkozásai, szervezetfejlesztés és helyi irányítási modellek, vállalati gazdaságtan, térség- és településmenedzsment, marketing-kommunikációs és PR eszközök kredit, települési stressz források;

g) regionális elemzés specializáció:

regionális tudomány elmélet, komplex regionális elemzés, regionális elemzési módszerek és modellek, térinformatikai fejlesztési ismeretek, projektmenedzsment, ágazati tervezés és értékelés;

h) megújuló energia szakértői specializáció:

a megújuló energiaforrások térképezésének módszerei, a nap-, a szél-, a víz, a bio- és a geotermális energia felhasználásának módszerei, az Európai Unió és Magyarország energiapolitikája, a megújuló energiaforrások használatának környezeti hatásai, az energia és a társadalom közötti kapcsolat;

i) erőforrás- és kockázatelemzőspecializáció**:**

környezeti erőforrások, környezeti kockázatok, adatkezelés és vizualizáció, alkalmazott társadalomföldrajz, digitális térképezés, modellezés.

**9.2. Idegennyelvi követelmény**

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.

**8.3.** **Szakmai gyakorlat követelményei:**

A szakmai gyakorlat a képzés tantervében meghatározott legalább négy hét időtartamban megszervezett munka, amelynek kredit értéke legalább 5 kredit.

**8.5.** **A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 65 kredit az alábbi területekről:

- természettudományos ismeretek (matematika, geomatematika, fizika, kémia, biológia (ökológia), geodézia) területéről 10 kredit;

- gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtan, jogi ismeretek, szociológia, menedzsment, európai uniós ismeretek) területéről 10 kredit;

- szakmai ismeretek (geomorfológia, hidrogeográfia, biogeográfia, talajföldrajz, népesség- és településföldrajz, általános gazdasági földrajz, regionális földrajz (Európa, Magyarország), geoinformatika) területéről 45 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 45 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# GEOLÓGUS MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** geológus (Geology)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles geológus

- szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Geologist

-válaszható specializációk**:** ásvány-kőzettan, geokémia, ásványi nyersanyagok, archeometria; földtan-őslénytan; vízföldtan, szénhidrogénföldtan, környezetföldtan

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** a földtudományi alapképzési szak geológia specializációja.

**4.2. 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá:** a földtudományi alapképzési szak alkalmazott földtudomány, geofizika, geográfia specializációi, a környezettan, a földrajz alapképzési szak, valamint a műszaki képzési területen a műszaki földtudományi alapképzési szak.

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

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

- a szakorientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 20 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 443

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A szak célja geológus szakemberek képzése, akik földtani szemléletmóddal, valamint magas szintű elméleti és gyakorlati szaktudással rendelkeznek, képesek általános geológiai kutatási tevékenységek elvégzésére, továbbá választott specializációjuknak megfelelő szakfeladatok megoldására. Ismerik a földtani megismerés és anyagvizsgálat korszerű módszereit, a különböző ásványi nyersanyagok és a felszínalatti víz felkutatásához szükséges gyakorlati módszereket és azok elvi alapjait, tudományosan megalapozott környezetvédelmi (kiemelten hidrogeológiai) szemlélettel rendelkeznek. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A geológus**

**a) tudása:**

- Rendszer szinten ismeri a geológia szakterületének összefüggéseit, törvényszerűségeit, és az ezekre alkalmazott anyagvizsgálati, matematikai és informatikai eljárásokat.

- Ismeri a geológia és részterületeinek tudományos eredményeken alapuló elméleteit, modelljeit.

- Tisztában van a geológia és részterületei jelenlegi és lehetséges fejlődési irányaival.

- Átlátja, ismeri és alkalmazza azokat a geológiában használatos terepi, laboratóriumi és gyakorlati kutatási eszközöket és módszereket, amelyekkel a szakmáját művelni tudja.

- Birtokában van annak a tudásnak, amelyre szüksége van a Föld és alrendszerei természeti folyamatainak térbeli és időbeli megismeréséhez, valamint a Föld ásványi nyersanyagainak felkutatatásával kapcsolatos gyakorlati problémák megoldásához.

- Alaposan tájékozott a geológia aktuális kutatási témaköreiben.

- A magyar nyelvnek és a földtani szaknyelvnek helyes használata élőbeszédben és írásban.

**b) képességei:**

- Képes a geológiai kutatásban használt elméleti és gyakorlati ismeretek, eszközök és eljárások alkalmazására, továbbá a tudományos módszerekkel gyűjtött adatok részletes elemzésére.

- Képes a földtan és részterületei elméleteinek kritikus gyakorlati alkalmazására, terepi és laboratóriumi vizsgálatok megtervezésére és elvégzésére.

- Képes a földtani megfigyelések, anyagvizsgálati és mérési eredmények kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonására.

- A földtani tárgyú szakmai vitákban képes álláspontot kialakítani, azt tudományos érvekkel alátámasztani, érvelését szóban és írásban egyaránt szabatosan, magyar nyelven és angolul vagy más világnyelven kifejezni.

- Képes az elsajátított földtani szakismeretek alkalmazására a tudományos kutatásban, részt tud venni új tudás és új eredmények létrehozásában.

**c) attitűdje:**

- A komplex feladatok teljesítéséhez, valamint a nem várt problémák felismeréséhez megoldásához kellő kreativitással, problémamegoldó készséggel és rugalmassággal rendelkezik.

-Nyitott a szakmai együttműködésre nem csak a szakmáján belül, hanem a geológiához kapcsolódó társtudományokban, illetve társadalmi és gazdasági területeken dolgozó szakemberekkel.

- Munkáját sokoldalú szemléletmód jellemzi.

- Hitelesen képviseli a geológián belüli szakterületek látásmódját és közvetítetni tudja azt szakmai és nem szakmai közönség felé.

- Munkáját módszeresség és kellő önkritika jellemzi.

- Törekszik A földtani szakterület folyamatosan változó, bővülő ismereteinek megismerésére.

- Elkötelezett a minőségi munka iránt, a környezettel szemben érzékeny.

**d) autonómiája és felelőssége:**

- Jelentős mértékű önállósággal rendelkezik, munkájáért, szakmai véleményért felelősséget vállal.

- Döntéseiért és azok hatásáért felelősséget vállal.

- Részt vesz csoportmunkákban, melyekben önállóan, de a csoport többi tagjával együttműködve végzi munkáját.

- Kellő gyakorlat után vezetői feladatok ellátására alkalmas, beosztott munkatársai munkáját felelősséggel értékeli.

- Felelősen irányítja a földtani kutatásban használt terepi és laboratóriumi,

berendezések, eszközök működtetőit.

- Önálló munkavégzésre és gondolkodásra való képesség, magas szintű személyes felelősségvállalás.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

9.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- ásványtan, kőzettan, geokémia 18–22 kredit;

- földtan, őslénytan: 28–32 kredit;

- alkalmazott földtan 15–20 kredit.

- választott speciális modul ismeretei 30 kredit

9.1.2. A választható specializációk szakterületi ismeretei:

A geológus – a várható specializációkat is figyelembe véve – az alábbi szakterületekről kapnak speciális ismereteket

a) ásvány-kőzettan, geokémia, ásványi nyersanyagok, archeometria specializáció:

ásványtan, kőzettan, geokémia, műszeres anyagvizsgálati módszerek, szilárd ásványi nyersanyagok kutatása, archeometria;

b) földtan-őslénytan specializáció:

őslénytan, rétegtan, szedimentológia, szerkezetföldtan, regionális földtan;

c) vízföldtan, szénhidrogénföldtan, környezetföldtan specializáció:

a szénhidrogének és a felszín alatti víz kutatásához szükséges elméleti és gyakorlati ismeretek, környezetföldtani kárfelmérési és kárelhárítási ismeretek, áramlástan, geostatisztika.

**9.2.** **Idegen nyelvi követelmény**

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

**9. 3.** **Szakmai gyakorlatra vonatkozó követelmények**

A szakmai gyakorlat a képzés tantervében meghatározott, három hét időtartamú földtani térképezési terepgyakorlat keretében önálló földtani térképezési feladat elvégzése, térkép és térképmagyarázó elkészítése.

**9.4.** **A 4.2. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 40 kredit szakmai ismeretanyag az alapképzési tanulmányok alapján, amely legalább 6-6 kreditet tartalmaz az ásványtan, a kőzettan-geokémia, az őslénytan, a földtan, az alkalmazott földtan területeiről

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a felsorolt ismeretkörökben hallgató legalább 30 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# HIDROBIOLÓGUS MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** hidrobiológus (Hydrobiology)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles hidrobiológus

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Hydrobiologist

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe**: biológia alapképzési szak.

4.**2. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető:** a környezettan, földrajz, földtudományi, a kémia alapképzési szak, az agrár képzési területen a természetvédelmi mérnöki, a mezőgazdasági mérnöki, az állattenyésztő mérnöki alapképzési szak, a műszaki képzési területen a biomérnöki, a környezetmérnöki alapképzési szak.

**4.3. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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:** 120kredit

- a szakorientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 421

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja hidrobiológus szakemberek képzése, akik természettudományi, mezőgazdasági, matematikai és informatikai alapismereteik, valamint a hidrobiológia fogalmainak, alapvető összefüggéseinek és ismereteinek birtokában alkalmasak a mára már stratégiai elemmé vált vízzel, a vízi élőlényekkel kapcsolatos kutatás-fejlesztési, gyakorlati és szakmai menedzsmenti feladatok ellátására. A képzés során szerzett ismeretanyag és szaktudás hasznosítható minden olyan tevékenység esetében, ahol a víznek, a vízi ökológiai rendszereknek, a vízi élőlényeknek a vizek vagy a vizeket felhasználók szempontjából jelentősége van. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A hidrobiológus**

**a) tudása:**

- Ismeri a hidroszférában lejátszódó folyamatokat, valamint a folyamatok kapcsolatrendszerének feltárására, értékelésére és rendszerben való kezelésére alkalmas módszereket.

- Ismeri, használja és fejleszti azokat a terepi, laboratóriumi gyakorlati módszereket és eszközöket, melyeket a modern hidrobiológia alkalmaz, valamint a saját munkájához, és/vagy kutatásaihoz szükséges, ill. ahhoz alkalmazható problémamegoldó technikákat.

- Birtokában van a hidrobiológia tudományára jellemző elméletek, paradigmák, és elvek alkalmazói, szintű ismereteinek, ismeri a víz, mint környezeti elem és erőforrás fenntartható használatának, hasznosításának és megőrzésének lehetőségeit.

- Megtalálja az összefüggéseket a különböző hidrobiológiai diszciplínák keretében elsajátított ismeretkörök között, érti az interdiszciplináris megközelítés fontosságát.

- Ismeri a víz szerepét az élő rendszer evolúciójának elméleti, földtörténeti, tudománytörténeti vonatkozásaiban, birtokolja a terület tudományos megalapozottságú érvrendszereit készség szinten.

- Ismeri a vizek legfontosabb ökológiai folyamatait, a vizek vízminőségi és a vízjósági szempontú értékelésének elméleti hátterét és gyakorlati megvalósításának lehetőségeit.

- Birtokában van annak a tudásnak, ami a vízi és vizes élőhelyek hidrobiológiai szempontú kutatásának megtervezéséhez és kivitelezéséhez, valamint a vizekkel kapcsolatos különböző szakértői tevékenységek végzéséhez szükséges.

- Ismeri a halastavak, a halasított- és horgászvizek legfontosabb működési sajátosságait.

- Ismeri a vizeket érintő hazai és EU szintű aktuális elvárásokat és szabályzókat valamint azok változásainak nyomon követésére alkalmas forrásokat.

- Rendelkezik rendszerszerű természettudományos ismeretekkel. Érzékeli és érti azokat a társadalmi problémákat, amelyek hidrobiológiai gyökerűek.

- Tudományos szempontok szerint képes rendszerezni adatokat, ismerethalmazokat, azokat elemzi és értékeli.

**b) képességei:**

- Képes a hidrobiológia szakterületén az ismeretek rendszerezett megértésére és elsajátítására, továbbá a tudományterület elméleti és gyakorlati ismereteire, és a megszerzett tapasztalatokra alapozva új információk befogadására, új jelenségek felismerésére és a felmerülő problémák megoldására.

- Képes a vizekben zajló ökológiai folyamatok felismerésére, a vizek minőségének leírására, a vízminőség-változások nyomon követésére, vízminőség javító cselekvési programok kidolgozására.

- Képes a vízhasználatok (vízjósági szempontú) elemzésére, a különböző vízfelhasználók speciális igényei szerinti vízjóságok körülhatárolására, s a vízkibocsátások minőségi ellenőrzésére.

- Képes a vízi és a vizes élőhelyekkel kapcsolatos különböző típusú mérések elvégzésére, észlelések begyűjtésére, valamint ezek alapján hipotézisek felállítására és ellenőrzésére, a mintavétel meghatározó jelentőségének felismerésére.

- Képes a mintavételi stratégia megtervezésére, a mintavételi hibák, valamint a laboratóriumi vagy terepi munka, illetve a feldolgozás és adatrögzítés során fellépő bizonytalanságok megfelelő kezelésére.

- Képes a vizeket érő hatások és a vizekben lezajlódó változások objektív, szakmai szempontú értékelésére, szakértői feladatok ellátására, önálló adatgyűjtésre, adatrögzítésre, feldolgozásra, terepi és laboratóriumi észlelések elméleti ismeretekkel való összehangolására.

- Képes a vízi és a vizes élőhelyeket érintő kutatások tervezésére, szervezésére és lebonyolítására, kutatási beszámolók készítésére, a vizekről – mint közegről, ill. mint élőhelyről – szerzett ismeretek integrálására.

- Képes komplex szituációk kezelésére, a vízi és a vizes élőhelyek élőlényeivel kapcsolatos adatok és ismeretek gyakorlatban történő alkalmazására, ill. tudományos igényű elemzések elvégzésére.

- Képes a halastavakat, ill. halász- és horgászvíznek minősített természetes vizeket érintő kutatások tervezésére, szervezésére és lebonyolítására, kutatási beszámolók készítésére, a halas és halasított vizekről szerzett ismeretek integrálására, komplex szituációk kezelésére.

- Képes a halgazdálkodási tevékenység támogatására, a vizek halfajaival, haltáplálék-szervezeteivel, a halfajok lehetséges konkurens, parazita, illetve predátor élőlényeivel kapcsolatos adatok önálló gyűjtésére, azok gyakorlati szempontú, illetve tudományos igényű elemzésére.

- Képes a hidrobiológia szakterületén tudásának gyarapítására és tanulmányainak magasabb szinten (8. szint) történő folytatására, szakirányú továbbképzésbe való részvételre, képes állásinterjúkon szakmailag magas szinten megnyilatkozni, nézeteit ismeretei birtokában kifejteni, megvédeni, képes önálló munkára, alkotói szinten.

- Képes interdiszciplináris gondolkodásra, meg tudja határozni a kollaborációs munkákba bevonandók körét, koordinálja a munkamegosztást a különböző tevékenységet végző személyek között.

- Képes minőségorientált gondolkodásra, a minőségfejlesztés elveinek folyamatos szem előtt tartására, a minőségfejlesztés legfontosabb irányainak kijelölésére

- Képes a szakterületéről idegennyelven külföldi kutatókkal érdemi szakmai beszélgetést folytatni.

- Képes a munkakörnyezetet fenntartható módon megtervezni és működtetni, a környezet- és természettudatos szemléletet a napi gyakorlatba átültetni, kollégáit ezen elvek mentén irányítani.

**c) attitűdje:**

- Nyitott a felmerülő problémák felismerésére, elemzésére, törekszik azok megoldására, szintetizáló, kommunikatív, pozitív kapcsolatteremtő személyiség.

- Elkötelezett az igényes és minőségi munka iránt, továbbtanulási készség, és a megszerzett hidrobiológiai ismeretek gyakorlatban történő, irányító jellegű gyakorlása jellemzi, ugyanakkor csapatmunkára is alkalmas.

- Elkötelezett az egyéni és kollektív célok és felelősségek iránt, a kutatás szellemi szabadságát tiszteletben tartja, elfogadja a hidrobiológus szakma etikai szabályait.

- Nyitott az új hidrobiológiai és más természettudományos kutatási eredmények megismerésére, a szakmai együttműködésre.

- Törekszik a meglevő tudományos ismeretanyag bővítésére, módszerek továbbfejlesztésére, aktívan segíti új kutatási irányok kialakulását.

- Törekszik arra, hogy környezetében a természet és az ember viszonyának témakörében felelős véleményét a lehető legszélesebb körben megismertesse, a köz vélekedését a legmodernebb szakmai álláspont konzekvens képviseletével pozitívan befolyásolja.

- Példamutató környezet- és természettudatos magatartást tanúsít, másokat ennek követésére ösztönöz. Aktívan részt vesz ilyen jellegű rendezvényeken, terjeszti azokat a módszereket, melyek segítenek környezet és a természet állapotának megőrzésében és javításában.

- Nyitott az új ismeretek befogadására, tanulásra és művelődésre, a más szakmai csoportokkal történő folyamatos együttműködésre. Aktívan keresi a szakmai fejlődés lehetőségét, segíti a szakmai információ hatékony áramlását környezetében.

**d) autonómiája és felelőssége:**

- Rendelkezik kisebb munkacsoportok irányításához, munkájuk megszervezéséhez szükséges önállósággal, fejlesztési irányok kijelöléséhez szükséges felelősségtudattal.

- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt hidrobiológiai, kutatásetikai és bioetikai kérdésekről. Aktívan terjeszti a szaktudomány eredményeit, ismereteit akár a médiában is magabiztosan teszi közzé, szakmai álláspontjának védelmében szükség esetén síkra száll más irányzatok és az áltudományok képviselőivel szemben.

- Biztonságos munkavégzést biztosít és igényel mind terepi, mind biológiai laboratóriumi körülmények között, segíti a folyamatos technológiai megújulást a balesetmentes és minél hatékonyabb munkavégzés érdekében.

- Kezdeményező és döntéshozatali valamint határozott személyes felelősségvállalási képesség jellemzi.

- A képesítést megszerző személy hidrobiológiai szakmai kérdésekben, nagy fokú önállósággal képes dönteni és cselekedni.

- A több éves szakmai gyakorlatot igénylő kérdésekben, ill. ilyen jellegű tevékenységek ellátásában segítségre van szüksége.

- Képviseli maga és munkatársai érdekeit a megfelelő fórumokon, javaslatokat fogalmaz meg a munkakörülmények javítása érdekében.

- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, segíti partnereit a tudatos, célorientált feladat-végrehajtásban. Tudatosan építi karrierjét és segíti ebben kollégáit is.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül

- a képzéshez kapcsolódó természettudományi ismeretek (biomatematika; informatika és számítástechnika; kutatásmódszertan; ökológiai vízigény; vízminősítés; molekuláris biológia; szünbiológiai szabályozás; szisztematika és taxonómia; hidroökológia) 16-24 kredit;

- általános hidrológiai szakmai ismeretek (hidrológia és hidrogeográfia; hidrofizika és hidrokémia; vízgazdálkodás; vízi és vizes élőhelyek; vízi anyagforgalom; hidrotoxikológia; élővilág-védelmi információrendszer; vízminőségi modellezés; vízkezelés hidrobiológiája; paleohidrobiológia) 22-33 kredit;

- szakspecifikus szakmai ismeretek [mikroszkopikus szervezetek (hidrobakteriológia, -fikológia, -protozoológia, -mikológia); hínár- és mocsárinövények; vízi makrogerinctelen állatok; vízi gerinces állatok; vízi közösségökológia; viselkedésökológia; vízi konzervációbiológia; vízi produkcióbiológia; vízi biomonitorozás; EU Víz Keretirányelv; Ramsari egyezmény; NATURA2000; vízjogi ismeretek; környezetállapot-értékelés; víz- és üledékvizsgálati módszerek; vízgyűjtő-gazdálkodás; halpopulációk dinamikája; természetesvízi halgazdálkodás; halszaporítás és haltenyésztési rendszerek; biomanipuláció; biotechnológia; halászati ökonómia] 35-45 kredit.

**9.2.** **Idegennyelvi követelmény**

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

**9.3.** **A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 80 kredit a természettudományi, környezettudományi, természetvédelmi, agrártudományi területekről, amelyből a természettudományi és a környezettudományi ismeretek legalább 50 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató alapképzési tanulmányai alapján legalább 60 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# 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: MA vagy MSc);

- szakképzettség: okleveles környezetkutató

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Environmental Researcher

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** a környezettan, az agrárképzési területről a környezetgazdálkodási agrármérnök, természetvédelmi mérnök, műszaki képzési területről a környezetmérnök alapképzési szak.

**4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető továbbá:** a biológia, a fizika, a földtudomány, a kémia, a műszaki képzési területről a biomérnöki vegyészmérnöki alapképzési szak.

**4.3. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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

**- a szakorientációja:** gyakorlat-orientált (60-70százalék)

**- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték:** 30 kredit

**- intézményen kívüli összefüggő gyakorlati képzés minimális kreditértéke:** 6 kredit

**- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték:** 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 422

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja környezetkutatók képzése, akik a jellegzetesen multidiszciplináris környezettudomány alkotó műveléséhez szükséges valamennyi tudományterületeken magas szintű alaptudással és az ahhoz illeszkedő gyakorlattal, széles körben hasznosítható sokoldalú készségekkel, általános műveltséggel, korszerű természettudományos szemléletmóddal rendelkeznek. Felkészültségük alapján képesek a környezettudomány irányítói, tervezői szintű művelése iránti társadalmi igények kielégítésére. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**a) tudása:**

7.1.1.1. Ismeri a környezettudományra jellemző elméletek, paradigmák, elképzelések és elvek tervezői és vezetői szintű ismeretanyagát.

7.1.1.2. Birtokában van a jellegzetesen multidiszciplináris környezettudomány alkotó műveléséhez szükséges tudományterületeken (biológia, fizika, földtudományok, kémia, valamint a matematika és az informatika) a szakmai érdeklődésének megfelelő speciális tudásnak.

7.1.1.3. Ismeri az emberi környezetben, a Föld felszíni és felszín közeli szféráiban előforduló erőforrások kiaknázásának és megőrzésének lehetőségeit.

7.1.1.4. Ismeri a környezetben lejátszódó folyamatok térbeli kapcsolatrendszereit mikro-, mezo-, és makro régió szinten.

7.1.1.5. Ismeri a természetes és mesterséges környezetben előforduló szerves és szervetlen mintákban levő szilárd, cseppfolyós és légnemű alkotók összetételének, szerkezetének és eloszlásának elemzési módjait.

7.1.1.6. Ismeri és szükség esetén kritikusan értékeli a környezeti szempontból fontos egészségügyi, jogi és biztonsági szabályozások környezetre és társadalomra gyakorolt hatásait.

7.1.1.7. Ismeri a környezetünkben előforduló élő és élettelen anyagok terepi és laboratóriumi adatgyűjtésének, adatrögzítésének és –feldolgozásának, valamint adatértelmezésének speciális módszereinek működési elvét.

7.1.1.8. Ismeri a környezet- és természetvédelemhez kapcsolódó alap- és alkalmazott kutatások speciális módszereit, azok tervezési és értékelési módjait.

7.1.1.9. Ismeri a környezet- és természetvédelmi, az ipari, a mezőgazdasági, az erdőgazdasági, a vízügyi, az egészségügyi, a települési önkormányzati területeken jelentkező, környezettudományi jellegű problémák megoldására irányuló vezetői szintű lehetőségeket.

**b) képességei:**

7.1.2.1. Képes környezettudományi elméletek, elvek kritikus szemléletű bírálatára a változó környezeti és társadalmi környezet tükrében.

7.1.2.2. Képes a terepi és laboratóriumi észlelések elmélettel való összehangolására a megfigyelés, felismerés, szintézis és modellezés munkafolyamat sorozaton keresztül.

7.1.2.3. Multidiszciplináris gondolkodása révén a környezettudományt felépítő részdiszciplinákból rendelkezésre álló információkból megérti és átlátja a környezettudomány közvetlen és közvetett összefüggéseit is.

7.1.2.4. Képes a környezettudományban szerepet játszó anyagi minőségek és jelenségek tulajdonságainak felismerésére, azonosítására, valamint ezek környezettudományi módszerekkel való jellemzésére a nm-km mérettartományban, térben és időben egyaránt.

7.1.2.5. Képes terepi és laboratóriumi környezeti vizsgálatok kivitelezésére, megfelelő figyelemmel a kockázatbecslésre, hozzáférési jogokra, a megfelelő egészségügyi és biztonsági szabályozásokra.

7.1.2.6. Képes speciális eljárások, technikák alapján az élő és élettelen környezeti mintákra alkalmazható adatgyűjtés, adatrögzítés és –feldolgozás megtervezésére, irányítására, az adatgyűjtés hibáinak kezelésére.

7.1.2.7. Képes az élő és élettelen környezeti mintákra alkalmazható adatgyűjtés és –feldolgozás megtervezése, irányítása és hibáinak kezelése alapján vezetői szinten hipotézisek felállítására és ellenőrzésére.

7.1.2.8. Képes a környezetünkben előforduló szerves és szervetlen anyagok terepi és laboratóriumi adatgyűjtéséhez, adatrögzítéséhez és –feldolgozásához, valamint adatértelmezéséhez szükséges speciális informatikai és infokommunikációs módszereket alkalmazni.

7.1.2.9. Képes önálló tervező, irányító, szakértői munkakörök betöltésére a környezet- és természetvédelemhez kapcsolódó tudományos kutatásokat végző munkahelyeken, a környezettudomány eredményeit alkalmazó és továbbfejlesztő munkahelyeken, kutató-fejlesztő intézetekben és a szakigazgatásban.

7.1.2.10. Képes kutatások tervezésére, szervezésére, lebonyolítására és kutatási beszámolók elkészítésére, beleértve az átvett adatok felhasználását is.

7.1.2.11. Képes az ipar, a mező-és erdőgazdaság, a vízügy, az egészségügy, a települési önkormányzatok munkájába történő bekapcsolódásra.

7.1.2.12. Képes a természet- és környezetvédelem területén jelentkező környezettudományi szakképzettséget igénylő feladatok önálló megoldására.

7.1.2.13. Képes környezeti hatásvizsgálatok tervezésére és kivitelezésére, az eredmények kiértékelésére összhangban a hazai és az EU elvárásokkal és előírásokkal.

7.1.2.14. Rendelkezik a környezeti problémák által megszabott széles körben hasznosítható problémamegoldó készséggel.

7.1.2.15. Képes a környezettudomány szakterülethez kapcsolódó témákról idegen nyelvű cikkek olvasására és önállóan kidolgozott szempontrendszer alapján történő feldolgozására.

**c) attitűdje:**

7.1.3.1. Pozitívan áll hozzá a környezettudományi témájú szakmai továbbképzéshez.

7.1.3.2. Törekszik a Föld felszíni és felszín közeli szféráiban lejátszódó folyamatok minél szélesebb körű megismerésére.

7.1.3.3. Törekszik a környezettudományt felépítő diszciplinák új eredményeinek megismerésére és azok szintetizálására.

7.1.3.4. Rendelkezik az egyes szférák vizsgálatához kötődő gyakorlati tevékenységek megtervezéséhez, vezetéséhez és értékeléséhez szükséges adottságokkal.

7.1.3.5. Törekszik arra, hogy a környezeti problémákkal kapcsolatos feladatait beosztott kollégáival együttműködve, szakmai véleményük figyelembe vételével végezze.

7.1.3.6. Törekszik a környezettudományi vizsgálatokban kooperáció kialakítására más szakterületek képviselőivel.

7.1.3.7. Érzékeny az őt körülvevő és a globális léptékben jelentkező környezeti problémákra és válságokra.

7.1.3.8. A környezettudatosság, a természet szeretete és a fenntartható fejlődés iránti elkötelezettsége irányítja és alakítja életvitelét és tetteit.

**d) autonómiája és felelőssége:**

7.1.4.1. Kezdeményező és döntéshozatali képesség, személyes felelősségvállalása és annak gyakorlása révén alkalmas a csoportmunkában való konstruktív együttműködésre, kellő gyakorlat után vezetői feladatok ellátása.

7.1.4.2. Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért.

7.1.4.3. Szakmai tevékenysége során felelősséggel vizsgálja az antropogén folyamatok környezeti kockázatait és legjobb szakmai tudása szerint irányítja az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.

7.1.4.4. A környezettudomány bármely területéhez kapcsolódó szakirodalmi feldolgozást önállóan elvégzi, akár idegen nyelven is.

7.1.4.5. A környezettudomány bármely területéhez kapcsolódó gyakorlati kutatási feladatait önállóan végzi, azokért felelősséget vállal.

7.1.4.6. Munkája során önálló tervező, irányító, szakértő feladatokat lát el a környezettudományhoz kapcsolódó tudományos kutatásokat végző munkahelyeken, a környezettudomány eredményeit alkalmazó és továbbfejlesztő munkahelyeken, kutató-fejlesztő intézetekben és a szakigazgatásban.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

9.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- a képzéshez kapcsolódó természettudományi ismeretek (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) 15–20 kredit.

- [környezeti mintavételezés és mintaelőkészítés, környezeti méréstechnikák, környezetvédelem (megelőzés, fenntarthatóság, rehabilitálás), táj- és környezetgazdálkodás, hulladékgazdálkodás, természetvédelem, környezeti anyagok, szennyezések, a környezettudomány társadalmi beágyazottsága (jog, közgazdaság, kommunikáció, pályázatmenedzsment), terepgyakorlat, üzemi gyakorlat] 25–35 kredit;

9.1.2. A specializáció a felsőoktatási intézmény által a környezettudomány tudományág területéről ajánlott, sajátos kompetenciákat eredményező speciális ismeret, amelynek kreditértéke a képzés egészén belül 30-40 kredit.

**9.2.** **Idegennyelvi követelmény**

A mesterfokozat megszerzéséhez államilag elismert legalább középfokú C típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, illetve oklevél szükséges bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen a szakmának tudományos szakirodalma van.

**9.3.** **Szakmai gyakorlatra vonatkozó követelmények:**

A szakmai gyakorlat a képzés tantervében meghatározott hat hét időtartamot elérő egybefüggő gyakorlat.

**9.4.** **A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 80 kredit a természettudomány, a műszaki, a környezettudomány és a környezetgazdaság területéről.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján

legalább 60 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# MATEMATIKUS MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** matematikus (Mathematician)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles matematikus

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Mathematician

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** a matematika alapképzési szak.

**4.2. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők elsősorban számításba vehető alapképzési szak:** a természettudomány, műszaki, az informatika képzési területekről valamennyi alapképzési szak, a gazdaságtudományok képzési területről a gazdaság- és pénzügy-matematikai elemzés alapképzési szak.

**4.3. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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

- a szakorientációja: kiemelten elmélet-igényes (70-80 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 20 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 461

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja tudományos kutatásra szakmai felkészültséggel rendelkező matematikusok képzése, akik megszerzett matematikai szaktudásukat képesek alkotó módon a gyakorlatban is felhasználni. Nyitottak szakterületük és a rokon szakterületek új tudományos eredményeinek kritikus befogadására. Egyaránt alkalmasak elméleti és gyakorlati matematikai problémák modellezésére, megoldási eljárások kidolgozására és ezen eljárások tényleges folyamatának irányítására. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A matematikus**

**a) tudása:**

7.1.1.1. Rendszer szinten és összefüggéseiben ismeri a matematika tudományának módszereit az analízis, algebra, számelmélet, geometria, diszkrét matematika, operációkutatás és valószínűségszámítás (matematikai statisztika) területén;

7.1.1.2. Összefüggéseiben ismeri az elméleti matematika eredményeit az analízis, algebra, számelmélet, geometria, diszkrét matematika, operációkutatás és valószínűségszámítás (matematikai statisztika) területén

7.1.1.3. Jártas a matematika különböző részdiszciplínái közötti mélyebb, átfogóbb kapcsolatokban.

7.1.1.4. Jártas az absztrakt matematikai gondolkodásban, a matematikai fogalomalkotásban.

7.1.1.5. Alkotó módon ismeri a matematikai bizonyítás alapelveit, módszereit.

7.1.1.6. Ismeri az új matematikai eredmények eléréséhez vezető kutatások speciális módszereit, problémamegoldó technikáit.

**b) képességei:**

- Képes az analízis, algebra, számelmélet, geometria, diszkrét matematika, operációkutatás és valószínűségszámítás (matematikai statisztika) területén elsajátított matematikai módszerek alkalmazására.

- Magabiztosan és alkotó módon alkalmazza az absztrakt matematikai fogalmakat.

- Képes a matematika modern eredményeinek, összefüggéseinek szintézisére és magas szintű, a tudománya eszközeivel megalapozott értékelésére.

- Képes a szakterületén megkülönböztetni a tudományosan megalapozott és a kellően alá nem támasztott állításokat.

- Képes a környező világban adódó jelenségek matematikai modelljei megalkotására, a modern matematika eredményeinek felhasználására a jelenségek megmagyarázása, leírása érdekében.

- Képes a gyakorlati életben megfigyelhető összefüggések absztrakt szinten történő megragadására.

- Képes a matematikai szakterület problémáit szakemberek és laikusok számára egyaránt szakszerűen megfogalmazni.

- Képes a gyakorlati életben adódó döntéshelyzetek mögött esetleges rejlő optimalizációs problémák megfogalmazására, az azokból levonható következtetések nem-szakemberek számára való kommunikációjára.

- Képes a matematikai eredmények, érvelések és az azokból származó következtetések világos bemutatására, a magyar és idegen nyelvű (angol) szakmai kommunikációra.

- Képes a matematikai ismeretek alkotó jellegű integrálására és alkalmazására a természettudományok, gazdaságtudományok, műszaki és informatikai tudományok által felvetett problémák megoldásában.

- Képes a műszaki és a gazdasági életben működő bonyolult rendszerek áttekintésére, matematikai elemzésére és modellezésére, döntési folyamatok előkészítésére.

- Képes a számítástechnika eszközeinek alkalmazásával a természetben, a műszaki és gazdasági életben felmerülő számítási feladatok elvégzésére.

**c) attitűdje:**

- Törekszik a modern matematika új eredményeinek megismerésére.

- Törekszik a modern matematika eredményeinek minél szélesebb körű alkalmazására.

- Törekszik arra, hogy megszerzett matematikai ismeretei segítségével megkülönböztesse a szakterületén a tudományosan megalapozott és a kellően alá nem támasztott állításokat.

- Törekszik a matematika modern eredményei közötti további összefüggések meglátására, a felismert összefüggéseinek szintézisére és azok magas szintű, a tudománya eszközeivel megalapozott értékelésére.

- Nyitott és fogékony a matematika területén elsajátított gondolatmenetek, módszerek, fogalmak új kutatási területeken való alkalmazására, új tudományos eredmények elérésére.

- Folyamatosan törekszik ismeretei bővítésére, új matematikai kompetenciák megszerzésére.

- Tudatában van annak, hogy a matematikai tanulmányai során szerzett speciális látásmódja segítheti más tudományterületeken, alkalmazásokban felmerülő problémák innovatív megoldásában.

**d) autonómiája és felelőssége:**

- Felelősen, önkritikusan és reálisan ítéli meg a matematikai területén megszerzett tudásának mértékét.

- Megszerzett kritikai gondolkodásmódja és rendszerszerű gondolkodása révén felelősen vesz részt csoportmunkában, működik együtt akár más szakterület képviselőivel.

- Magas szintű matematikai ismeretei birtokában önállóan választja meg az egyes problémák megoldása során alkalmazandó módszereket, eljárásokat.

- Tisztában van a matematikai gondolkodás, a precíz fogalomalkotás fontosságával, véleményét ezek figyelembe vételével alkotja ki.

- Az absztrakt fogalomalkotásban, az elvont gondolkodásban való jártassága segítségével kialakított véleményét felelősen képviseli.

- Tudományos kutatásai során fontosnak tartja, hogy azokat a legmagasabb az etikai normák figyelembe vételével végezze.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

9.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül

- a matematikusképzést alapozó diszciplínák (algebra alapjai, analízis alapjai, geometria alapjai, valószínűségszámítás és matematikai statisztika alapjai) 15–25 kredit,

- a matematikusképzés szakmai ismeretei 20-40 kredit

Az alábbi ismeretkörök közül legalább négy témakör ismeretanyagának választása:

a) algebra és számelmélet: (Csoportelmélet. Permutációcsoportok. Csoport automorfizmusai, szemidirekt szorzat. Konjugáltság, normalizátor, centralizátor, centrum. Osztályegyenlet, Cauchy-tétel, Sylow-tételek. Véges p-csoportok. Nilpotens, ill. feloldható csoportok. A véges nilpotens csoportok jellemzése. Szabad csoportok, definiáló relációk. Szabad Abel-csoportok. A végesen generált Abel-csoportok alaptétele. Lineáris csoportok. Testelmélet. Testbővítés. Végesfokú bővítés, fokszámtétel. Felbontási test, normális testbővítés. Véges testek. Tökéletes testek és végesfokú bővítéseik. Test algebrai lezártja. Galois-csoport, a Galois-elmélet főtétele. Radikálbővítés. A gyökjelekkel való megoldhatóság jellemzése. Ruffini-Abel-tétel. Gyökjelekkel megoldhatatlan racionális együtthatós algebrai egyenlet létezése. Algebrai feltétel geometriai alakzat szerkeszthetőségére körzővel és vonalzóval. Az algebrai kombinatorika elemei. Kvadratikus kongruenciák, Legendre-szimbólum. Diszkrét logaritmus (index). Egyértelmű prímfaktorizáció kérdése bizonyos másodfokú számtestekben. Diofantikus problémák. Lánctörtek és alkalmazásaik.) 5–15 kredit;

b) analízis (Funkcionálanalízis elemei. Stone-Weierstrass-tétel. Banach-terek, korlátos lineáris transzformációk. Az Lp-terek duálisai, folytonos függvények terének duálisa, Hilbert-tér duálisa, reflexivitás. Hahn-Banach-tétel, Banach-Steinhaus-tétel, nyílt leképezések tétele és következményeik. Parciális differenciálegyenletek. A matematikai fizika modellegyenleteire kitűzött kezdetiérték- és peremérték-problémák egzisztencia-, unicitás- és stabilitásvizsgálatai (húr rezgése, hővezetés, Laplace-egyenlet). A karakterisztikák módszere. Fourier- módszer. Maximum-minimum-elv lineáris egyenletekre. Green-függvény. A Dirichlet-probléma megoldása gömbben. Fourier-sorok. Fejér-tétel. A trigonometrikus rendszer teljessége. Riemann-lemma. Konvergencia-kritériumok. Fourier-transzformált. Inverziós formula. Ortogonális polinomok. Laguerre-függvények teljessége. Laplace- transzformáció.)5–15 kredit;

c) geometria (Differenciálgeometria és topológia. Sokaságok, szimpliciális felbontások. Kompakt felületek osztályozása. Homotópia. Sima sokaságok, tenzorok és differenciálformák. A d-operátor és Stokes tétele, bevezetés a de Rham-elméletbe. Riemann-metrika, görbület és geodetikusok felületeken. Gauss-Bonnet-tétel. Véges geometriák. Illeszkedési struktúrák. Projektív és affin síkok. Galois-geometriák. Kombinatorikai és csoportelméleti módszerek geometriai alkalmazásai. Véges algebrai geometria. Kódelméleti alkalmazások.) 5–15 kredit;

d) valószínűségszámítás és matematikai statisztika (Martingálok. Martingál, szub- és szupermartingál. Konvergenciatétel, reguláris martingálok. Doob-felbontás, négyzetesen integrálható martingálok konvergenciahalmaza. Megállási idők, Wald-azonosság. Markov-láncok. Diszkrét paraméterű Markov-láncok. Az állapotok osztályozása, periódus, átmeneti és visszatérő állapotok. Az átmenet-valószínűségek határértéke. Pozitív és nullállapotok. Stacionárius eloszlás, ergodikus Markov- láncok. Pontfolyamatok, Poisson-folyamat. Wiener-folyamat konstrukciója. Kvadratikus variáció. A trajektóriák analitikus tulajdonságai (folytonosság, nem-differenciálhatóság, Hölder-folytonosság). Faktoranalízis. Többszempontos szórásanalízis, szórásfelbontó táblázatok. Főkomponens- és faktoranalízis, a főkomponensek, faktorok becslése, a faktorszám meghatározása, faktorok forgatása.) 5–15 kredit;

e) diszkrét matematika (Testek alkalmazásai. Párosításelmélet, általános faktorok. Gráfok beágyazásai. Erősen reguláris gráfok, az egészségi feltétel és alkalmazásai. Leszámláló kombinatorika: generátorfüggvények, inverziós formulák, rekurziók. Mechanikus összegzés. Gráfelméleti alkalmazások (fák, feszítő fák, 1-faktorok száma). Véletlen módszerek: várható érték és második momentum módszer, véletlen gráfok, küszöbfüggvény. Extremális kombinatorika: extremális halmazrendszerekről és gráfokról szóló klasszikus tételek. Rendezés és kiválasztás, kupac. Dinamikus programozás. Gráfalgoritmusok: szélességi és mélységi keresés, feszítőfák, legrövidebb utak, párosítás páros gráfban, magyar módszer, folyamok. Kereső fák, amortizációs idő, Fibonacci-kupac. Huffmann-kód, Lempel-Ziv-Welch eljárása.) 5–15 kredit:

f) operációkutatás (Lineáris optimalizálás: klasszikus eredmények (pl. alternatíva tételek, dualitás, Minkowsky-Weyl-tétel); Pivot-algoritmusok (szimplex, criss-cross); belsőpontos algoritmusok (logaritmikus barrier-módszer, Karmarkar-algoritmus); ellipszoid-algoritmus. Nemlineáris optimalizálás: konvex optimalizálás klasszikus eredményei (szeparációs tételek, konvex Farkas-tétel, Karush-Kuhn-Tucker-tétel, Lagrange-függvény és nyeregpont-tétel); módszerek (Newton-módszer, redukált gradiens módszer, belsőpontos algoritmus). Diszkrét optimalizálás: klasszikus eredmények (Max folyam min vágás, Egerváry-dualitás, Hoffman-tétel); poliéderes kombinatorika (teljesen unimoduláris mátrixok alkalmazásai, teljesen duális egészértékűség, párosítás poliéder); Gráfalgoritmusok (magyar-módszer, Edmonds-Karp-algoritmus, előfolyam-algoritmus, költséges áram); NP-teljes problémák algoritmikus megközelítései (dinamikus programozás, Lagrange-relaxáció, korlátozás és szétválasztás, mohó algoritmusok). Sztochasztikus programozás: alapmodellek (várható értékkel és valószínűséggel megfogalmazott, statikus és dinamikus); megoldó módszerek. Optimalizálásra vezető gyakorlati problémák (modellek).(a nagyobb szakterületi komponensek közötti kreditarány) 5–15 kredit.

9.1.2. A sajátos kompetenciákat eredményező választható speciális modul 30-40 kredit

A következő modulokból legalább három választása úgy, hogy a választott modul mindegyikéből legalább 10-10 kreditet kell teljesíteni.

Az alábbi szakterületekről szerezhető speciális ismeret:

1. algebra (algebrai kódelmélet, csoportelmélet, csoportok reprezentációelmélet, félcsoportelmélet, gyűrűelmélet, hálóelmélet, homológikus algebra, kommutatív algebra, univerzális algebra);

b) számelmélet (additív számelmélet, az algebrai számelmélet elemei, diofantikus egyenletek, kongruenciák és alkalmazásaik, konstruktív számelmélet);

c) analízis (dinamikai modellek, komplex függvénytan, operátorelmélet, reprezentációelmélet, valós függvénytan);

d) geometria (algebrai geometria, algebrai topológia, differenciál-topológia, diszkrét geometria, geometriai modellezés, hiperbolikus geometria, konvex halmazok, Lie-csoportok);

e) sztochasztika (független növekményű folyamatok, határeloszlás-tételek, idősorok elemzése, információelméleti alapfogalmak, paraméteres és nem-paraméteres próbák, statisztikai programcsomagok);

f) diszkrét matematika (extremális kombinatorika, gráfelmélet, kódok és szimmetrikus struktúrák);

g) perációkutatás (egészértékű programozás, folytonos optimalizálás, játékelmélet, kombinatorikus optimalizálás, matroid-elmélet, sztochasztikus optimalizálás, ütemezéselmélet).

**9.2.** **Idegennyelvi követelmény**

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.

**9.3.** **A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 65 kredit az alapképzési tanulmányok az algebra, az analízis, a geometria, a halmazelmélet, a kombinatorika, a matematikai logika, az operációkutatás, a számelmélet, a valószínűségszámítás, a statisztika területéről. Ezen belül legfeljebb 10 kredit tartalomban beszámíthatók kiterjedt matematikai apparátusra épülő más tárgyak ismeretkörei is. A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 50 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# METEOROLÓGUS MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** meteorológus (Meteorology)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles meteorológus

- szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Meteorologist

- választható specializációk: időjárás előrejelző, éghajlatkutató

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** aföldtudományi alapképzési szak meteorológus specializációja, a fizika alapképzési szak meteorológus specializációja

a környezettan alapképzési szak meteorológus specializációja

**4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá:** a földtudományi, a környezettan, a fizika, a matematika, a földrajz alapképzési szak, a műszaki képzési területről a műszaki földtudományi alapképzési szak;

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

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

- a szakorientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 20 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 8 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 443

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja meteorológusok képzése, akik megfelelő meteorológiai szemlélettel, valamint magas szintű elméleti és gyakorlati szaktudással rendelkeznek. Ismerik és készség szintjén képesek alkalmazni a gyakorlati, mérés- és megfigyelés-orientált vizsgálati módszereket, valamint az időjárás és az éghajlat modellezéséhez, előrejelzéséhez szükséges eljárásokat. Tudományosan megalapozott meteorológiai, környezetvédelmi szemlélettel rendelkeznek. Felkészültek a tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A meteorológus**

**a) tudása:**

- Ismeri a szakma gyakorlásához szükséges elméleti és gyakorlati ismeretanyagot.

- Tisztában van a légköri folyamatok, az időjárás előrejelzés, az éghajlatváltozás, az alkalmazott klimatológia, a környezetvédelem alapvető ismereteivel.

- Ismeri a kutatáshoz és az operatív munkához kapcsolódó széles körben alkalmazható problémamegoldó módszereket.

- Átlátja a meteorológiai ismeretek rendszerét.

- Általánosan tájékozott a meteorológia aktuális kutatási témaköreiben.

- Ismeiri a magyar nyelvnek és a meteorológia szaknyelvének helyes használatát élőbeszédben és írásban.

**b) képességei:**

- Képes a meteorológia és a klimatológia minden területén tudományos kutatási feladatok tervezésére, megszervezésére és végrehajtására.

- Képes a földfelszíni meteorológiai megfigyelési rendszer kezelésére, az adatok feldolgozására.

- Képes az űrbázisú meteorológiai megfigyelőrendszer adatainak feldolgozására és elemzésére.

- Képes levegőkörnyezeti megfigyelések végrehajtására, adatfeldolgozására és elemzésére, tanulmányok készítésére

- Képes globális és regionális éghajlatváltozással kapcsolatos elemzések készítésére.

- Végre tud hajtani éghajlati kutatásokat, idősor és mezősor analízis feladatokat.

- Képes operatív időjárás előrejelzői munkakör betöltésére, numerikus modellezésre.

- El tud végezni skálafüggő éghajlat- és légkördinamikai vizsgálatokat.

- Alkalmas repülésmeteorológiai előrejelző és elemző feladatokra, veszélyes időjárási jelenségek előrejelzésére, riasztásra.

- Képes a légköri transzport folyamatok vizsgálatára, modellezésére.

- Képes a talaj-növényzet-légkör közötti kölcsönhatások kutatására, elemzésére.

- Képes légkörfizikai és levegőkémiai kutatások és szakfeladatok ellátására.

- Képes magas szintű alkalmazott számítástechnikai műveletek elvégzésére.

**c) attitűdje:**

- Nyitott a szakmai együttműködésre nem csak a szakmáján belül, hanem a meteorológiához kapcsolódó társtudományokban, illetve társadalmi és gazdasági területeken dolgozó szakemberekkel.

- Munkáját sokoldalú szemléletmód jellemzi.

- Hitelesen képviseli a meteorológián belüli szakterületek világnézetét és közvetítetni tudja azt szakmai és nem szakmai közönség felé.

- Munkáját módszeresség és kellő önkritika jellemzi.

- Törekszik arra, hogy folytonosan tovább képezze magát a meteorológiai szakterület folyamatosan változó, bővülő ismereteit megismerje.

- Elkötelezett a minőségi munkára és a környezettel szemben érzékeny.

**d) autonómiája és felelőssége:**

- Jelentős mértékű önállósággal rendelkezik, munkájáért, szakmai véleményért felelősséget vállal.

- Döntéseiért és azok hatásáért felelősséget vállal.

- Részt vesz csoportmunkákban, melyekben önállóan, de a csoport többi tagjával együttműködve végzi munkáját.

- Kellő gyakorlat után vezetői feladatok ellátására alkalmas.

- Megszerzett kritikai gondolkodásmódja és rendszerszerű gondolkodása révén felelősen vesz részt csoportmunkában, működik együtt akár más szakterület képviselőivel.

- Magas szintű meterológiai ismeretei birtokában önállóan választja meg az egyes problémák megoldása során alkalmazandó módszereket, eljárásokat.

- Tudományos kutatásai során fontosnak tartja, hogy azokat a legmagasabb az etikai normák figyelembe vételével végezze.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

9.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- a képzéshez kapcsolódó természettudományi ismeretek (matematika, fizika, informatika) 10–18 kredit;

- meterológiai szakmai ismeretek (dinamikus meteorológia, légköri energetika, szinoptikus meteorológia, numerikus előrejelzés, mezoszinoptika, éghajlattan, légkörfizika, felszín-légkör kölcsönhatások, fizikai oceanográfia meteorológiai műszerek és megfigyelések, távérzékelés, műholdmeteorológia, statisztikai módszerek) 40–50 kredit;

9.1.2. A sajátos kompetenciákat eredményező választható speciális modul 30-40 kredit

– időjárás előrejelző specializáción:

légköri energetika előrejelzési informatika, előrejelzési gyakorlat, szinoptikus meteorológia numerikus előrejelzés, mezőelemzés, numerikus parametrizációk, repülésmeteorológia médiameteorológia;

– éghajlatkutató specializáción:

globális és regionális éghajlatváltozás, éghajlati adatok feldolgozása, éghajlat modellezés, hidrológia, óceán és krioszféra, megújuló energiaforrások, levegőkörnyezet-védelem, agroklimatológia, kémiai folyamatok a légkörben, biogeokémiai körfolyamatok, városklimatológia.

**9.2.** **Idegennyelvi követelmény**

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

**9.3.** **Szakmai gyakorlat követelményei:**

A szakmai gyakorlat egy-három hét abban az intézményben, ahol a hallgató elsődleges témavezetője kutató munkát végez. A képzés egyes kurzusai és a hozzájuk kapcsolódó gyakorlatok a fő foglalkoztató intézmények (Országos Meteorológiai Szolgálat, Magyar Honvédség Geoinformációs Szolgálat) munkatársai vezetésével az intézményekben zajlik. Ezen kívül az intézményeknél további gyakorlati lehetőség áll a hallgatók rendelkezésére.

**9.4.** **A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 50 kredit az alábbi területekről:

- földtudományi alapismeretek (általános csillagászati, földrajzi, geofizikai, geológiai, térképészeti tárgyak) területéről 10 kredit;

– matematikai ismeretek (elemi analízis, matematika, parciális differenciálegyenletek, valószínűségszámítás és matematikai statisztika) területéről 12 kredit;

– fizikai ismeretek (mechanika, hőtan, elektromosság, optika, általános fizika, elméleti fizika) területéről 12 kredit;

– informatikai ismeretek (numerikus módszerek, programozás, adatfeldolgozás) területéről 6 kredit;

– meteorológiai törzsanyag (általános meteorológia, klimatológia, alkalmazott klimatológia, dinamikus meteorológia, szinoptikus meteorológia, légkörfizika, levegőkémia) területéről 10 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató alapképzési tanulmányai alapján legalább 30 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** molekuláris biológia (Molecular Biology)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles molekuláris biológus

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Molecular Biologist

**3.Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** abiológus alapképzési szak

**4.2. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá:**

a kémia, a környezettan, a biomérnöki, a fizikus alapképzési szakok, valamint az agrártudományi képzési terület alapképzési szakjai, a műszaki képzési területről a vegyészmérnöki, az orvos- és egészségtudományi képzési terület alapképzési szakjai.

**4.3. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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:** 120kredit

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 421

**7. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja molekuláris biológusok képzése, akik természettudományos, matematikai, informatikai, társadalomtudományi és angol nyelvi alapismereteikre alapozva elsajátították és ismerik az élő rendszerek szerveződésének és működésének törvényeit molekuláris szemlélettel értelmező tudományterületek (molekuláris biológia) legfontosabb elméleti és gyakorlati tudásanyagát. Képesek a molekuláris biológia szakterületeken megszerzett korszerű elméleti és gyakorlati ismeretanyag alkotó módon történő használatára kutatói és fejlesztői munkában önállóan, munkacsoport tagjaként vagy speciális feladatok szakmai vezetőjeként. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A molekuláris biológus**

**a) tudása:**

- Ismeri a molekuláris és a rendszerszemlélet és az ilyen szemléletű megismerési mód fejlődésének jelentős lépéseit a biológia tudományterületén.

- Ismeri a molekuláris biológia legfontosabb eredményeit, összefüggéseit, törvényeit és legfontosabb haladási irányait.

- Átlátja a biológia tudomány nagy területeinek (fiziológia, biokémia, genetika, szerkezeti biológia, sejttan, immunológia, evolúcióbiológia, rendszerbiológia) molekuláris biológiai vonatkozásait.

- Ismeri a molekuláris biológiai tudományterületek specifikus módszereit.

- Tisztában van azokkal a jelenségekkel és törvényszerűségekkel, amelyek e módszerek elméleti alapjait képezik, valamint a módszerek alkalmazási lehetőségeivel és korlátaival.

- Ismeri azokat a kapcsolatokat és összefüggéseket, amelyekkel a molekuláris és rendszerbiológiai tudományterület más tudományterületekhez, valamint az egészség-, gyógyszer-, élelmiszeripar, mezőgazdaság, illetve a gazdaság és társadalom más területeihez kapcsolódik.

7.2.1.1. Ismeri és alkalmazza azokat az információs, kommunikációs és mérési eszközöket, melyek munkája hatékony megtervezéséhez, kivitelezéséhez és bemutatásához szükségesek;

7.2.1.2 Kellő mélységű természettudományi és molekuláris biológiai ismeretekkel rendelkezik a tudományos és áltudományos értelmezések és magyarázatok megkülönböztetésére és kritikájára.

**b) képességei:**

- Megszerzett ismeretein alapulva képes a molekuláris biológiai tudományterületek fejlődését követni az új eredményeket és megközelítéseket értelmezni, értékelni és alkotóan felhasználni.

- Képes molekuláris biológiai problémák és kérdések molekuláris és rendszerszemléletű megközelítésére.

- Képes a molekuláris biológiai kérdések megoldására hipotéziseket és kísérleti modelleket javasolni, alkalmas méréseket és kísérleteket tervezni;

- Képes a megszerzett gyakorlati készségek és képességek birtokában innovatív tevékenységet folytatni.

- Képes eredményesen közreműködni olyan alap- és alkalmazott kutatási programokban, amelyben molekuláris és rendszerbiológiai szemléletre és az ezen alapuló módszerek alkalmazásra van szükség.

- Molekuláris és rendszerbiológia ismereteit és szemléletét alkotó módon képes alkalmazni és hasznosítani fejlesztő, minőségbiztosító és -ellenőrző munkában önállóan, munkacsoport tagjaként, kisebb munkacsoport és szakirányú végzetséggel rendelkező munkatársak szakmai vezetőjeként;

- Képes multidiszciplináris kutatócsoport tagjaként tevékenykedni – a molekuláris biológia speciális szakterületein, valamint az azokkal kapcsolódó határtudományok területén;

- Átfogó természettudományi ismeretei és részletes molekuláris biológiai ismeretei, valamint szakterülete magyar és angol nyelvű kommunikáció szabályainak ismeretében képes eredményesen együttműködni rokon tudományok szakembereivel, mind hazai, mind nemzetközi csoportokban;

- Képes eredményei közérthető módon történő bemutatására magyar és idegen nyelven egyaránt. Tisztában van a tudományos ismeretterjesztés fontosságával és képes az eredményit a nem szakember nagyközönség számára is bemutatni.

- Képes a szakmai munkájához szükséges erőforrások felmérésére, gazdaságos használatára; munkakörnyezete megtervezésére és működtetésére, a környezet- és természettudatos szemléletet a napi gyakorlatba átültetni, kollégáit ezen elvek mentén irányítani;

- Képes önállóan bemutatni munkája eredményeit írásban és szóban szakmai és laikus közönség előtt. Képes szakterülete legáltalánosabban használt idegen nyelvén (angol) a szakirodalmat követni és szakmai kommunikációt folytatni.

**c) attitűdje:**

- Szakmai hivatástudattal rendelkezik és elkötelezett az élő rendszerek molekuláris értelmezésére, keresi a jelenségek hátterében álló összefüggéseket.

- Munkájában és szakmai tevékenységében alkalmazza a molekuláris biológia és a rendszerbiológia szemléletét.

- Elkötelezett önmaga folyamatos továbbképzésére, a hiányzó ismereti pótlására a molekuláris biológia részterületein és ehhez használni tudja a szakma irodalmi és egyéb adatbázisait.

- Nyitott a felmerülő biológiai kérdések molekuláris értelmezésére, törekszik az új problémák és azok megoldási lehetőségeinek felismerésére.

- Törekszik szakmai ismereteit a molekuláris biológia elméleti és gyakorlati problémák megoldásában hasznosítani.

- Nyitott együttműködésekre, csoportmunkában való részvételre, a molekuláris biológiához közel álló más területek kutatóival történő párbeszédre, vállalkozik kisebb csoportok munkájának tervezésére és vezetésére.

- Elkötelezett a minőségi munka iránt, a molekuláris biológiai kísérleti adatok és megfigyelések objektív értékelésére.

- Nyitott és érdeklődő az új tudományos ismeretek és elméletek iránt, és határozottan állást foglal az áltudományos nézetekkel szemben.

- Fogékony az új ismeretszerzési és átadási módszerek iránt. Folyamatosan fejleszti saját kommunikációs, illetve szövegalkotási képességeit.

- Nyitott a szakmai és tudományos közösség felé, abban aktívan közreműködik, értékeli és elismeri mások és közvetlen munkatársai eredményeit.

**d) autonómiája és felelőssége:**

7.1.4.1. Önállóan képes tudományos adatgyűjtésre, kísérletek kivitelezésére és a kapott eredmények értékelésére a molekuláris biológia szakterületein. Tisztában van a helyes kísérleti kontrollok fontosságával, a mérési hibák típusaival és jelentőségével;

7.1.4.2. Rendelkezik saját és beosztott munkatársai molekuláris biológiai munkájának tervezéséhez és vezetéséhez szükséges felelősségtudattal;

7.1.4.3. Döntéseit a molekuláris biológia etikai normáit és szabályait szem előtt tartva alakítja ki és képes e normák betartására és betartatására;

7.1.4.4. Döntéshozatali képességgel rendelkezik a molekuláris biológiát érintő etikai kérdésekben;

7.1.4.5. Felelősséget vállal közzétett eredményeiért és tisztában van közzétett eredményei, szakmai megnyilatkozásai esetleges következményeivel;

7.1.4.6. Törekszik önmaga fejlesztésére, nyitott a molekuláris biológiához kötődő más tudományágak irányába és felelősséget érez beosztott munkatársai és a nem szakmai közösség helyes tájékoztatására tudományterülete eredményeiről.

7.2.4.1. Rendelkezik a kisebb munkaközösségek munkájának megszervezéséhez szükséges önállósággal, vállalja a felelősséget egyes projektek vagy részprojektek vezetésért;

7.2.4.2. Szakmai ismeretei birtokában megalapozottan állást foglal vitás szakmai kérdésekben és vállalja nézetei következményeit.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- a képzéshez kapcsolódó természettudományi ismeretek (biomatematika, biostatisztika, bioinformatika, biofizikai- és méréstani ismeretek, biokémia, sejt- és molekuláris biológia, genetika) 15-20 kredit;

- molekuláris biológia szakmai ismeretei (szabályozásbiológia és fiziológia, immunológia, biotechnológia, mikrobiológia, géntechnológia, molekuláris sejtbiológia, molekuláris genetika, molekuláris immunológia, problémamegoldó feladatok a molekuláris biológia tárgyköréből, tudományos kommunikáció és pályázatírás) 20-40 kredit;

- a képző intézmény által a biológia tudományág területéről ajánlott speciális ismeretek

[rendszerbiológia, „omika” tudományok (genomika, transzkriptomika, proteomika), fehérjetudomány, vizualizációs technikák, molekuláris neurobiológia, molekuláris növénybiológia, szerkezeti biológia, szintetikus biológia, evolúcióbiológia, természet- és környezetvédelem molekuláris vonatkozásai, molekuláris humánbiológia és populációgenetika, kémiai biológia, gyógyszerhatás molekuláris alapjai) 30-50 kredit.

**9.2. Idegennyelvi követelmény**

A mesterfokozatú diploma megszerzéséhez angol nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

**9.3.** **A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 100 kredit az alábbi területekről:

- matematika területéről legalább 6 kredit,

- informatika területéről legalább 6 kredit,

- fizika területéről legalább 4 kredit,

- kémia területéről legalább 20 kredit,

- biológia területéről legalább 60 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató alapképzési tanulmányai alapján legalább 70 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# SZÁMÍTÓGÉPES ÉS KOGNITÍV IDEGTUDOMÁNY MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** számítógépes és kognitív idegtudomány (Computational and Cognitive Neuroscience)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles számítógépes és kognitív idegtudományi kutató

- szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Cognitive Scientist

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** a pszichológia, a mérnökinformatikus, a programtervező informatikus és biológia alapképzési szak, valamint a szabad bölcsészet alapképzési szak filozófia specializációja.

**4.2. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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

- a szakorientációja: elmélet-orientált (60-70 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 311

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja kutatók és gyakorlati szakemberek képzése, akik az agyműködés megértésére a számítógépes és kognitív idegtudomány kísérleti pszichológiai, idegtudományi, nyelvészeti és matematikai eszközeit és elméleteit alkalmazzák. E tudományok módszereivel hajtják végre az emberi megismerés és a tudás komplex vizsgálatát. Felkészültek tanulmányaik doktori képzés keretében történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**Az idegtudományi kutató**

**a) tudása:**

* Magas szintű átfogó és részletekre is kiterjedő ismeretekkel rendelkezik a kísérleti pszichológia és kognitív pszichológia elméleti kereteiről beleértve észlelési folyamatokat, a figyelem szerepét, memória folyamatokat, az alvás neuropszichológiáját, nyelvi folyamatokat, érzelmi folyamatokat és ezek zavarait;
* Kutatómunka professzinális elvégzését lehetővé tevő tudása van a szakmai-etikai normákat és azok alkalmazási feltételeit illetően;
* Felsőfokú szinten ismeri a neurobiológia és idegtudomány tartalmi kereteit, problémaköreit és kutatási irányait, az agyi aktivitás monitorozására és a jelfeldolgozás kutatására irányuló módszereket és értelmezési kereteket;
* Alapos, kritikai szemléletet is magába foglaló tudása van a tudásszerveződés elmefilozófiai megközelítésének elméleteiről és módszereiről valamint a megismeréstudomány hosszabb távú, filozófiai megközelítésű problémaköreiről;
* Kutatómunka végzésére alkalmas szintű ismeretei vannak az emberi nyelv mint gondolati és kommunikációs eszköz szerepéről a megismerés folyamataiban és a tudásszerveződésben, valamint az ehhez kapcsolódó kurrens kutatási irányokról;
* Részleteiben ismeri a megfelelő matematikai és statisztikai alapelveket és ezek alkalmazási lehetőségeit a kognitív tudomány valamennyi fenti problémakörének kutatásában;
* Alapszinten tisztában van informatikai alapelvekkel és ezek alkalmazási lehetőségeivel megismerési folyamatok műszeres mérésében és számítógépes modellálásában;
* Alapos gyakorlati ismeretekkel rendelkezik a kutatáshoz és tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákról ás kísérleti módszerekről;
* Magas szinten érti és használni tudja a tudományos kutatás, az önképzés és a kommunikáció magas szintű módszereit.

**b) képességei:**

* Képes informatikai, matematikai, pszichológiai és filozófiai megközelítések szintézisére és felhasználására az idegrendszer vizsgálatában;
* Képes viselkedési mutatók (észlelés, figyelem, emlékezés, nyelv) komplex műszeres vizsgálatára és elemzésére;
* Képes a mért viselkedési mutatók multidiszciplináris értelmezésére (pl. neurobiológiai, pszichológiai és filozófiai megközelítések szintézise);
* Képes a szerzett elméleti és informatikai ismeretek felhasználására a mérnöki tudományok releváns területein mint például a robotika, biztonságtechnika és építészet;
* Képes a szerzett idegtudományi ismeretek és méréstechnológiai ismeretek felhasználására a fizikai tudományok releváns területein, mint például a biofizika, orvosi fizika, fizikai filozófia és káoszelmélet.
* Képes magyar és nemzetközi kognitív tudományi tudományos folyóiratok közleményeinek kritikus elemzésére és eredményeinek felhasználására elméletek értékelésében és önálló kutatómunka tervezésében;
* Képes a 7.1.1 pontban részletezett tudományterületek (észlelés, figyelem, memória, nyelv) jelenleg megoldatlan kérdéseinek megválaszolására irányuló önálló, empirikus kutatási munkák megtervezésére és végrehajtására;
* Képes a a fenti tudományterületeken végzett empirikus kutatási adatok módszeres quantitatív és qualitatív feldolgozására és szakszerű értékelésére, illetve a szakmai tudás nyilvánosság előtti szakszerű megjelenítésére;
* Szakterülete problémáit szakemberek és laikusok számára egyaránt szakszerűen megfogalmazza.
* Szakterületén képes megkülönböztetni a tudományosan megalapozott és a kellően alá nem támasztott állításokat.
* Képes az észlelésre, figyelemre, memóriára és nyelvre vonatkozó humán kutatások módszertani és etikai szempontból megfelelő kezelésére.
* Tisztában van a tudományos gondolkodás, a pontos fogalomalkotás fontosságával, véleményét ezek figyelembe vételével alakítja ki.

**c) attitűdje:**

* Jellemző tulajdonságai a kreativitás, divergens gondolkodás, nyitottság és rugalmasság .
* Törekszik a multidiszciplináris, több szempontú gondolkodásra és problémaelemzésre.
* Jellemzi a környezettel szembeni érzékenység, a szakmai továbbképzéshez szükséges pozitív hozzáállás, és elkötelezettség a minőségi munkára.
* Tudatosan és felelősséggel vállalja a multidiszciplináris természettudományos világnézete.
* Tudományos kutatásait a legmagasabb etikai normák figyelembe vételével végzi.
* Folyamatosan törekszik ismeretei bővítésére, új képességek megszerzésére.

**d) Autonómiája és felelőssége:**

* A modern kognitív tudomány területén nagyfokú önállósággal rendelkezik átfogó és speciális szakmai kérdések kidolgozásában, szakmai nézetek képviseletében és megindoklásában.
* Rendelkezik kezdeményező, döntéshozatali képességgel és személyes felelősségvállalással.
* Magas szintű szakmai ismeretei, valamint kritikai és rendszer szintű gondolkodásmódja birtokában felelősen működik együtt szűkebb szakterületének, továbbá más tudományterületek szakmai képviselőivel.
* Munkatársaival aktívan együttműködik, konstruktív módon vesz részt csoportmunkában, kellő gyakorlat esetén vezetői feladatokat lát el.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

9.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- a képzéshez kapcsolódó természettudományi, pszichológia ismeretek (matematika, informatika, statisztika, neurobiológia, kísérleti pszichológia) 21-39 kredit;

- a modern kognitív tudomány szakmai ismeretei (kognitív tudományi kutatási módszerek, szenzoros és motoros feldolgozás, neuropszichológia, fizikai jelfeldolgozás, nyelv és gondolkodás, evolúciós pszichológia, tudományfilozófia, intelligens rendszerek, az érzelmek hatása a gondolkodási folyamatokra) 24-41 kredit.

9.1.2. A képzés követelményei specializáció nélkül vagy specializációs modul felvételével teljesíthető. A választható ismeretek aránya a képzés egészén belül 10–32 kredit.

Az idegtudományi kutatók – a várható specializációkat is figyelembe véve – az alábbi szakterületekről kapnak speciális ismereteket:

a) specializáció választása nélkül

társas megismerés, magasabb rendű kognitív folyamatok, kognitív neuropszichiátria, emlékezet és a tanulás pszichológiája; kognitív informatika az emberi látásban, Matlab programozás, pragmatika és kognitív nyelvszemlélet, kurrens témák a pszicholingvisztikában, beszédkommunikáció, a tudományos gondolkodás történeti rekonstrukciója, tudományelmélet, elmefilozófia;

b) specializáció választása esetén

- a specializáció a kognitív tudomány egyes ágainak műveléséhez szükséges, a képző intézmény által ajánlott speciális elméleti, módszertani modul, amelynek kreditaránya a képzés egészén belül 30-40 kredit. Egy adott specializáció teljesítésének feltétele az intézmény által kínált témakörökben meghirdetett tárgyakból legalább 30 kreditpont teljesítése. Egy specializáción belül legfeljebb 45 kreditpont megszerzése lehet követelmény

**9.2.** **Idegennyelvi követelmény**

A mesterfokozat megszerzéséhez angol nyelvből államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

**9.3.** **A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez az alapképzési tanulmányok alapján a minimális kreditek száma 30 kredit a matematika, a statisztika, az informatika, a filozófia, a logika, nyelvészet;élettani ismeretek területeiről.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató legalább 30 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# TÉRKÉPÉSZ MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** térképész (Cartography)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles térképész

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Cartographer

**3. Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** a földtudományi alapképzési szak térképészet és geoinformatika specializációja.

**4.2. Meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá:** a földtudományi alapképzési szak további specializációja; a földrajz, a környezettan, az agrár képzési területről a tájrendező és kertépítő mérnöki, földmérő és földrendező mérnök, a műszaki képzési területről az építőmérnöki, a környezetmérnöki, az informatika képzési területről a programtervező informatika alapképzési szak.

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

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

- a szakorientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 20 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**6.5. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 581

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja térképész szakemberek képzése, akik megfelelő kartográfiai szemlélettel, valamint magas szintű elméleti és gyakorlati szaktudással rendelkeznek, képesek kartográfiai és geoinformatikai célú kutatási feladatok ellátására és koordinálására. Rendelkeznek a térképészet hagyományos és informatikai alapú feladatainak megoldásához szükséges ismeretekkel és készségekkel. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

A térképész

**a) tudása:**

-Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.

- Átfogóan ismeri és érti a térképészet szakterületének legfontosabb általános elméleteit, összefüggéseit, tényanyagát és az ezekhez szükséges felépítő fogalomrendszert, különösen az alábbi területeken: tematikus kartográfiai ábrázolások, térképszerkesztési elvek, kartográfiai szoftverek alkalmazási lehetőségei, webes térképszolgáltatások kartográfiai elvei, vizualizációs megoldásai.

- Átfogóan ismeri a geoinformatika szakterületének tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszereit és eljárásait, különösen a következő területeken: operációs rendszerek és adatbázis-kezelés, webes geoinformatikai eszközök és szolgáltatások tervezése és fejlesztése; a geoinformatikához kapcsolódó programozási elvek, térinformatikai alkalmazásfejlesztés.

- Rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterülete specifikus eszközeinek ismeretével, a különböző rendeltetésű térképek matematikai és kartográfiai szerkesztési alapelveivel, képes a felmérési eljárások, az ábrázolási megoldások és a különféle sokszorosítási technológiáinak alkalmazására.

- Rendelkezik az alapvető szervezési és menedzselési, vezetői ismeretekkel, amelyek segítségével szakterületéhez kapcsolódó vezetői feladatokat láthat el, rendelkezik továbbá olyan vállalkozási ismeretekkel, amelyek térképészeti és geoinformatikai területen üzleti tanácsadásra, vállalkozás létrehozására és működtetésére teszik képessé.

- Ismeri a szakszerű és hatékony írásbeli, szóbeli és hálózati térképészeti és geoinformatikai tudásszervezés módszereit és eszközeit. Képes hazai és külföldi, régi és új térképek, valamint más térképészeti kiadványok (föld- és éggömbök, dombortérképek stb.) értékelésére, forrásanyagként való felhasználására, adattári adatbázis jellegű feldolgozására.

- Ismeri a térképészet és geoinformatika, állami alapfeladatként, vagy piaci szereplőként való alkalmazásával kapcsolatos társadalmi felelősségvállalás alapelveit és problémáit.

- Képes olyan térképek, geoinformatikai rendszerek létrehozására, amelyeket a gazdasági ágazatok, illetve a megrendelők a kívánt szakterületen hasznosíthatnak.

**b) képességei:**

- Képes a kartográfia és geoinformatika szakterülete ismeretanyagának kreatív, vezetői szintű alkalmazására.

- Képes a kartográfia és geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére és formalizálására, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a probléma megoldására.

- Képes tanácsadói, problémamegoldási, tervezési, fejlesztési, üzemeltetési és irányítási feladatok ellátására térképészeti és geoinformatikai rendszerek, döntéstámogató rendszerek, szakértői rendszerek működtetése esetében;

- Képes a térképészet és geoinformatikai szakterületéhez tartozó folyamatok értelmezésére, tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.

-Képes kezdeményező együttműködésre, projekt- (csoport-) munkára a térképészet és geoinformatika, a társtudományok és más szakterületek szakembereivel (geodézia, geológia, geofizika, földrajz, meteorológia, csillagászat, statisztika, történelem, régészet, nyelvtudomány stb.).

- Képes felmérni a tervezett, megvalósított geoinformatikai rendszerek üzleti, piaci és innovatív értékét, a felhasználói, társadalmi igényeknek való megfelelését, validálni az elkészült fejlesztéseket.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait. Képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

- Magas szinten képes a szakterület szakmai szókincsével anyanyelvén és legalább egy világnyelven írásban és szóban megnyilvánulni, vitában részt venni, jelentést készíteni.

- Képes a térképészet és geoinformatika szakterületéhez tartozó minőségirányítási részfeladatok megértésére, megtervezésére és kivitelezésére.

- Képes a térképészet és geoinformatika szakterületének szakmai szókincsét, kifejezési és fogalmazási sajátosságait anyanyelvén és legalább egy világnyelven tárgyalási szinten használni.

**c) attitűdje:**

- Figyelemmel kíséri a szakképesítésével, a térképészet és a geoinformatika szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődést és azokat a lehetőségeket, amelyek képessé teszik az állami szférában, különféle cégeknél való munkavégzésre vagy önálló vállalkozás létrehozására és működtetésére irányulnak.

- Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre.

- Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környzetet.

- Saját tudását megosztja, fontosnak tartja a térképészeti és geoinformatikai szakmai eredmények közvetítését.

- Fontosnak tartja a környezettudatos magatartás közvetítését és megvalósítását, a fenntartható fejlődés támogatását és azt a térképészet és geoinformatika eszközeivel elősegíti.

-Elkötelezett a minőségi követelmények betartására és betartatására (pontosság, elkötelezettség).

**d) autonómiája és felelőssége:**

- Önálló informatikai munkakör betöltésére alkalmas, melyben saját maga által megszabott módon és ütemben végzi feladatait, szakmai kérdések végiggondolását, kidolgozását.

- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt (egy projektben tevékenykedő) munkatársai munkájáért.

- Működéskritikus térképészeti és geoinformatikai rendszerek esetén szakmai kompetenciáinak megfelelő fejlesztési-üzemeltetési felelősséggel ruházható fel.

**9 A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

9.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- földrajzi ismeretek: 22-30 kredit;

- műszaki, matematikai ismeretek: 18-26 kredit;

- informatikai ismeretek: 22-30 kredit,

9.2.1. A választható specializációk kreditaránya a képzés egészén belül legalább 30 kredit:

a) térképészeti specializáció, amelyben geoinformatikai ismereti modul legalább 15 kredit;

b) geoinformatikai specializáció, amelyben térképészeti ismereti modul legalább 15 kredit

**9.2. Idegennyelvi követelmény**

A mesterfokozat megszerzéséhez egy 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.

**9.3.** **Szakmai gyakorlat követelményei:**

A szakmai gyakorlat terepi kartográfiai feladat megoldása nyári terep-, illetve szakmai gyakorlaton, ahol a hallgató megismerkedik a terepi munkával (előkészítés a terepi adatgyűjtés, felmérést követő kiértékelés és feldolgozás). Az évfolyam egy része választhat hazai üzemi szakmai gyakorlatot is.

**9.4.** **A 4.2. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 60 kredit az alábbi területekről:

- természettudományi alapismeretek (matematika, fizika, kémia, biológia, informatika) területéről 10 kredit;

- földtudományi alapismeretek (földtan, földrajz, meteorológia, csillagászat, kartográfia) területéről 10 kredit

- egyéb és alkalmazott földtudományi ismeretek (geoinformatika, földi és térképi koordináta-rendszerek, szakmai terepgyakorlat) területéről 10 kredit;

- szakmai ismeretek (térképészet alapjai, műholdas helymeghatározás, térképészeti földrajz, domborzattan, topográfiai térképrendszerek, digitális kartográfia (alapismeretek), geoinformatika a térképészetben, térképészeti számítások, térképrajz és -technológia, földrajzi nevek) területéről 30 kredit;

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy az alapképzési tanulmányai alapján a hallgató legalább 30 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

# VEGYÉSZ MESTERKÉPZÉSI SZAK

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** vegyész (Chemistry)

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

- végzettségi szint***:*** mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

- szakképzettség: okleveles vegyész

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Chemist

**3.Képzési terület:** természettudomány

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

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** a kémia, a műszaki képzési területről a vegyészmérnök alapképzési szak.

**4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehetők:** a biológia, a fizika, a földrajz, a földtudományi, a környezettan, a matematika alapképzési szak, a műszaki képzési területről a biomérnöki, anyagmérnöki, környezetmérnöki, a molekuláris bionika mérnöki, az orvos-egészségtudományi képzési területről a gyógyszerész, az orvosi laboratóriumi és képalkotó diagnosztikai analitikus alapképzési szak.

**4.3. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai 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

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: min. 30 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása:** 442

**8. A mesterképzési szak képzési célja, az általános és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja a szakterület, a gazdaság és a munkaerőpiac igényeinek megfelelő vegyészek képzése, akik szakterületükön magas szintű elméleti és gyakorlati kémiai ismeretekkel, a rokon szakterületeken (matematika, fizika, informatika, szakmai idegen nyelv) megfelelő szintű tudással rendelkeznek. Alkalmasak – elsősorban a kutatás és a műszaki fejlesztés területén – a választott tudományterületük feladatainak és problémáinak önálló tanulmányozására és megoldására, valamint anyagok előállítására és kémiai átalakítására, azok minőségi, mennyiségi vizsgálatára, szerkezetük meghatározására. Önálló és irányító munkaköröket láthatnak el a vegyipari termelésben és más gazdasági ágazatokban, igazgatási területeken, a környezetgazdálkodásban és környezetvédelemben, valamint minőségbiztosítási és minőségellenőrzési területeken. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**A vegyész**

**a) tudása:**

- Rendszerszinten ismeri a kémiai szakterület összefüggéseit, törvényszerűségeit és az ezekre alkalmazott elméleti és gyakorlati módszereket.

- Ismeri a kémia tudományos eredményein alapuló, a kémiai kötésre, a vegyületek szerkezetére, reakcióira, a kémiai kölcsönhatásokra vonatkozó legújabb elméleteket, modelleket és a hozzájuk kapcsolódó számítógépes módszereket.

- Tisztában van a kémia és a vegyipar lehetséges fejlődési irányaival és annak korlátaival.

- A kémiai ismereteken túl rendelkezik átfogó természettudományos ismeretekkel, és azokat rendszerezni is tudja.

- Átlátja, ismeri és alkalmazza a kémiai laboratóriumi, vegyipari módszereket, valamint a hozzájuk kapcsolódó eszközöket és biztonságtechnikai ismereteket.

- Birtokában van annak a tudásnak, amelyre szüksége van a kémiai folyamatok pontos értelmezéséhez, valamint a természeti erőforrások, élő és élettelen rendszerek kémiai szakterületre jellemző gyakorlati problémák megoldásához.

- Anyanyelvén magabiztosan használja a kémiai folyamatokat leíró fogalomrendszert és terminológiát.

- Átlátja szűkebb szakterületének vizsgálható folyamatait, rendszereit, tudományos problémáit.

- Szakterületén széles körű szakirodalmi tájékozottsággal rendelkezik.

**b) képességei:**

- Képes a kémiai kutatásban és/vagy a fejlesztésben, innovációban használt meghatározó elméleti és gyakorlati ismeretek, eszközök és eljárások, továbbá a tudományos módszerekkel gyűjtött adatok részletes elemzésére.

- Képes a kémia eredményeinek objektív értékelésére, átfogó és speciális összefüggések felismerésére.

- Képes a kémiai szakterületen megkülönböztetni a tudományosan megalapozott, illetve a kellően alá nem támasztott, áltudományos állításokat.

- Képes a kémia legújabb elméleteinek és elveinek kritikus gyakorlati alkalmazására, önálló laboratóriumi vizsgálatok, valamint vegyipari műveletek megtervezésére.

- A vegyész mesterképzés területén szerzett tudása alapján képes a szakjával adekvát jelenségek laboratóriumi körülmények között történő megvalósítására, mérésekkel történő bemutatására, új vegyületek szerkezetének, valamint új reakciók, jelenségek széleskörű analitikai ismereteken alapuló igazolására.

- Képes a mérési eredmények önálló kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és ezekből következtetések levonására, új kutatási, fejlesztési irányok kijelölésére.

- Képes szakterületének problémáit mind vegyész szakemberekkel, mind műszaki és természettudományos területen dolgozó szakemberekkel történő konzultáció során szakszerűen megfogalmazni.

- Képes a kémia területén szerzett tudását magas szintű gyakorlati problémák megoldására alkalmazni, beleértve azok számításokkal történő alátámasztását is.

- Szakmai vitákban képes álláspontját tudományos érvekkel alátámasztani szóban és írásban egyaránt.

- Képes a kémiai tudományterületen megszerzett tudás és ismeretei alkalmazására a tudományos kutatásban, részt tud venni új eredmények létrehozásában.

- Képes a szakmája sikeres gyakorlásához szükséges szaknyelvi ismeretek fejlesztésére,kommunikációképes szint elérésére.

**c) attitűdje:**

- Elfogadja azt a szakmai identitást, amely a természettudományok sajátos karakterét, személyes és közösségi szerepét adja.

- Kémiai laboratóriumi és vegyipari tevékenysége során elkötelezett a környezettudatos viselkedés iránt, ezt munkatársai felé is képviseli. Törekszik a kis környezetterheléssel járó módszerek laboratóriumi és vegyipari alkalmazására.

- Szakmájának etikai normái szerint kezeli a saját és a mások által létrehozott műszaki-tudományos/szellemi eredményeket.

-Fogékony az új vegyipari technológiák, környezettechnológiák bevezetése és használata iránt.

- Vállalja szakmai eszmecserék kezdeményezését, azokban aktívan részt vesz.

- Szemléletmódja révén nyitott a szélesebb szakmai együttműködésre a társadalompolitika, a gazdaság és a környezetvédelem területén, kritikus, de nyitott a gazdaságtudomány és a környezetvédelem újabb kémiai vonatkozásait érintő változásai iránt.

- Példaképnek tekinti a vitatkozó és kétkedő természettudós ideálját.

- Szívesen képviseli a természettudományos világnézetet és közvetíti azt a szakmai és nem szakmai közönség irányában.

- Elkötelezett új ismeretek, kompetenciák elsajátítására és világképének szélesítésére, belső késztetést érez folyamatos szakmai továbbképzésre.

- Nem él vissza szakmai ismereteivel, betartja a szakma és a társadalom etikai normáit.

**d) autonómiája és felelőssége:**

- Önállóan cselekszik átfogó és speciális szakmai kérdések kidolgozásában, szakmai nézetek képviseletében.

- Szakmai tudásának birtokában felelősséggel együttműködik a kémiai, vegyipari, valamint további természettudományi és műszaki szakterületek szakembereivel.

- Önállóan kialakítja saját munkájára vonatkozó egyéni állásfoglalását, és vállalja nézeteit, valamint döntéseinek és cselekedeteinek következményeit.

- Tisztában van a kémiai laboratóriumi és vegyipari műveletek közvetett és közvetlen veszélyeivel, ennek megfelelő körültekintéssel jár el.

- Az irányítása alá tartozó ipari és laboratóriumi munkatársainak munkáját szakmai felelősséggel értékeli.

- Tisztában van saját szakmai kijelentéseinek jelentőségével és vállalja azok következményeit.

- Felelősen működteti a kémiai laboratóriumi, valamint vegyipari berendezéseket, eszközöket, illetve irányítja ezek működtetőit.

**9. A mesterképzés jellemzői:**

**9.1. A szakmai ismeretek jellemzői**

9.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- a képzéshez kapcsolódó természettudományi alapozó ismeretek (matematika, fizika, informatika, biológia, földtudomány) 6−18 kredit:

- vegyészi szakmai ismeretek (szervetlen kémia legalább 4 kredit, szerves kémia legalább 4 kredit, fizikai kémia legalább 4 kredit, analitikai kémia legalább 4 kredit, műszaki kémia legalább 4 kredit) 30−50 kredit

9.1.2. A specializáció képző intézmény által ajánlott specialis szakismeret a kémia területeiről, amelynek kreditaránya legalább 25 kredit .

**9.2.** **Idegennyelvi követelmény**

A mesterfokozat megszerzéséhez legalább egy államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány, vagy oklevél szükséges a angol, német, francia, spanyol, olasz vagy orosz nyelvből.

**9.3.Szakmai gyakorlat követelményei:**

A szakmai gyakorlat a képzés tantervében meghatározott szakmai tevékenység.

**9.4.** **A 4.2 és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén** **a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

Az alapképzéstől eltérő mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 65 kredit az alábbi területekről:

- természettudományos ismeretek (matematika, fizika, informatika; biológia, földtudomány, környezettan) területéről 15 kredit;

- szakmai ismeretek (általános kémia, szervetlen kémia, szerves kémia, analitikai kémia, fizikai kémia, műszaki kémia) területéről 50 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy az alapképzési tanulmányai alapján a hallgató legalább 40 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.