

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Tantárgy neve: Környezetállapot értékelés és környezetmodellezés</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kreditértéke: 5</b> |
| A tantárgy <b>besorolása: kötelező</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |
| <b>A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” 33/67 (kredit%)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |
| <p>A <b>tanóra típusa és óraszám</b>a: 28 óra előadás és 56 óra gyakorlat az adott <b>félévben</b></p> <p>Az adott ismeret átadásában alkalmazandó <b>további módok, jellemzők</b>: például esetismertetések, tematikus prezentációk, üzemlátogatás, demonstrációs laboratóriumi gyakorlatok, terepi bemutatók, stb.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |
| <p>A <b>számonkérés</b> módja: koll. /gyak.</p> <p>Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó <b>további módok</b>: önálló projektfeladatok, számítási feladatok, tervezési feladatok, laboratóriumi gyakorlat előtti kis ZH, stb.</p> <p>Gyakorlati jegyzőkönyv készítése</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |
| A tantárgy <b>tantervi helye</b> (hányadik félév): 3. félév                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |
| Előtanulmányi feltételek: -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |
| <p><b>Tantárgy-leírás:</b> az elsajátítandó <b>ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása 3-4 mondatban, valamint 14 (végzős MSc esetén 9) hetes bontásban az előadások</b></p> <p>A tantárgy célja a hallgatókat megismertetni a környezeti modellezés alapfogalmaival, betekintést adni a talaj-víz-levegő-szennyezéssel kapcsolatos modellek működésének gyakorlatába. A hallgató vázlatosan megismeri a modellezési rendszerek környezeti vonatkozásaival kapcsolatos fontosabb alkalmazási lehetőségeit, emellett betekintést nyer a humán- és ökotoxikológiai kockázatelemzésbe.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A modellezés alapkérdései</li> <li>2. A környezeti kockázatfelmérés fontossága</li> <li>3. A talaj-növény-légkör rendszer jellemzői</li> <li>4. A talajt és a felszín alatti vizeket érő hatások modellezése</li> <li>5. A felszíni vizeket érő hatások modellezése</li> <li>6. A légkört érő hatások modellezése</li> <li>7. Az élővilágot és a tájat érő hatások előrejelzése</li> <li>8. Az emberi egészséget érő hatások előrejelzése</li> <li>9. A környezetet érő hatások társadalmi-gazdasági következményei</li> <li>10. Környezeti hatástanulmányok elkészítése</li> <li>11. A szennyeződésterjedési modellek gyakorlati alkalmazása, a kármentesítés és a monitoring folyamata</li> <li>12. Talaj és a földtani közeg, felszíni és felszín alatti víz kármentesítési lehetőségei</li> <li>13. Költség-haszon elemzés a kármentesítés során</li> <li>14. A szimulációs és modellezőszoftverek fejlődése</li> </ol> |                        |
| <p><b>Tantárgy-leírás:</b> az elsajátítandó <b>ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása 3-4 mondatban, valamint 14 (végzős MSc esetén 9) hetes bontásban a gyakorlatok</b></p> <p>A gyakorlat általános célja, hogy a hallgatók megismerjék az egyes környezeti elemeket modellező szoftvereket, mellyel a vizsgált szennyezőanyag térben lehatárolható, a terjedés modellezhető, kármentesítési döntéstámogatás alapozható meg, valamint kockázatelemzési feladatok hajthatók végre.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mintavételi terv készítése a feladat végrehajtásához. Tesztterület kitűzése műholdadatok alapján. Vizsgálandó komponensek körének meghatározása.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |

2. A gyakorlati teszterület bejárása, mintavételi stratégia elkészítése, a pontos domborzati adatok begyűjtését megelőző alappont-szintezés végrehajtása.
3. Területszintezés végrehajtása, nagy pontosságú domborzati adatok begyűjtése.
4. GPS alapú talaj és vízmintavételezés.
5. A talaj és vízminták laboratóriumi elemzése I.
6. A talaj és vízminták laboratóriumi elemzése II.
7. Laboreredmények adatbázisba rendezése
8. Domborzatmodell készítése, valamint az egyes vizsgált komponensek (talajfizikai és talajkémiai tulajdonságok, esetleges szennyezőanyagok) kiterjedésének térbeli lehatárolása I.
9. Domborzatmodell készítése, valamint az egyes vizsgált komponensek (talajfizikai és talajkémiai tulajdonságok, esetleges szennyezőanyagok) kiterjedésének térbeli lehatárolása II.
10. Transzportfolyamatok modellezése I.
11. Transzportfolyamatok modellezése II.
12. Összefüggésvizsgálatok, geostatistikai elemzések.
13. Humán és ökotoxikológiai kockázatelemzés I.
14. Humán és ökotoxikológiai kockázatelemzés II.

A 2-5 legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

1. Cserey B. (1994): Fejlesztések környezeti hatásvizsgálata. Budapest. 610 p.
2. Kovács B. (2004): Hidrodinamikai és transzportmodellezés (Processing MODFLOW környezetben) 1. kötet. Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar, Szegedi Tudományegyetem, Ásványtani, Geokémiai és Közöttani Tanszék, GÁMA-GEO Kft. 159 p.
3. Kovács B., Szanyi J. (2005): Hidrodinamikai és transzportmodellezés (Processing MODFLOW és Surfer for Windows környezetben) 2. kötet. Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar, Szegedi Tudományegyetem, Ásványtani, Geokémiai és Közöttani Tanszék, GÁMA-GEO Kft. 209 p.
4. Rédey Á., Módi M., Tamaska L. (2002): Környezetállapot-értékelés. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém. 129 p.
5. Rédey Á., Fejes L.-né Utasi A., Tatiana, Y., Dióssy L. (2014): Környezetállapot értékelés. Pannon Egyetem - Környezetmérnöki Intézet. 277 p.

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

**a) tudás:**

- Ismeri és érti az agrárgazdaság és a vele kapcsolatos ipari termelés, a környezetvédelem szereplőinek sajátosságait, szerepüket a nemzetgazdaságban és a társadalomban.
- Birtokában van a szakterületéhez kapcsolódó mezőgazdasági, természettudományi, környezetvédelmi, műszaki, gazdasági tanulmányi területek általános és specifikus ismeretanyagának.
- Érti a szakterületnek a rokon szakterületekhez való kapcsolódásának okait, megérti és rendszerbe foglalja az összefüggéseket.
- Részletesen ismeri a szakterület tevékenység-rendszere tervezési és megvalósítási, végrehajtási módszereit, szabályait és a kapcsolódó sajátosságokat.
- Ismeri és érti az adott szakterület működésének különböző jogszabályi környezetét, és a fennálló összefüggéseket, értelmezi azokat.
- Ismeri, érti és alkalmazza a természetes környezet megóvásának alapelveit, a környezetvédelmi előírásokat.

**b) képesség:**

- Képes a szakmai problémák sokoldalú, interdiszciplináris megközelítésére.
- Képes speciális szakmai problémák azonosítására, és azok megoldásához szükséges

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>részletes elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Képes az adott szakterület ismeretrendszerét alkotó elképzelések különböző területeinek részletes analizésére, az átfogó és speciális összefüggések feltárására.</li> <li>– Képes az elemzés eredményének szintetikus értékelő megfogalmazására és jelentés készítésére.</li> <li>– Képes a szakterület tevékenységrendszerének meghatározására, megtervezésére, megszervezésére.</li> <li>– Képes adott munkahely különböző szakmai elvárásainak megfelelően felhasználni szakmai tudását.</li> <li>– Képes szakmai tevékenységének gyakorlását jogszabályi keretek mellett megvalósítani.</li> <li>– Képes korszerű informatikai eszközök alkalmazására a szakszerű és hatékony szóbeli és írásbeli kommunikáció megvalósításához.</li> </ul> <p><b>c) attitűd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nyitott és fogékony a korszerű és innovatív eljárások megismerésére és gyakorlati alkalmazására a környezetgazdálkodás területén.</li> <li>– Elkötelezett a környezetvédelem és a fenntartható agrárgazdaság mellett.</li> <li>– Nyitott, kezdeményező, empatikus.</li> <li>– Megfontolt, véleményét szakmai szempontoknak rendeli alá.</li> <li>– Felismeri és elfogadja – a szakterület sajátosságai miatt – döntésének korlátait és kockázatát.</li> <li>– Fontos számára a tudományos kutatás etikai szabályainak és normarendszerének betartása.</li> <li>– Folyamatos önképzésre törekszik.</li> </ul> <p><b>d) autonómia és felelősség:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jelentős mértékű önállósággal rendelkezik átfogó és speciális szakmai kérdések kidolgozásában, szakmai nézetek képviselésében, indoklásában a környezetgazdálkodás területén.</li> <li>– Egyenrangú partner a szakmai kooperációban.</li> <li>– Végig gondolja és képviseli az adott szakterület etikai kérdéseit.</li> <li>– Szakmai felelősség tudattal hoz döntéseket.</li> <li>– Vállalja döntéseinek következményeit.</li> <li>– Képes önálló, környezetszemléletű gazdálkodásra, korszerű mezőgazdasági technológiák alkalmazására, fejlesztésére.</li> </ul> |
| <p><b>Tantárgy felelőse</b> (név, beosztás, tud. fokozat): <b>Riczu Péter, tudományos segédmunkatárs, PhD</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k)</b>, ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Évközi ellenőrzés módja</b> (pl. 1 db évközi zárthelyi dolgozat):</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Számonkérés módszereinek részletei</b> (pl. szóbeli, írásbeli, szóbeli és írásbeli, gyakorlati jegy, megajánlott jegy, stb.):</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Írásbeli vizsga a Debreceni Egyetem elektronikus tananyagmegosztó és vizsgarendszerén keresztül (<a href="https://elearning.unideb.hu/">https://elearning.unideb.hu/</a>), az egyetemi hálózat alatt védett rendszerében, valamint a gyakorlati jegyzőkönyvek határidőre való feltöltése ugyanezen a felületen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Az aláírás megszerzésének feltételei</b> (pl. jegyzőkönyv, tanulmány, tervezési feladat dokumentációja, stb.):</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>Gyakorlatok látogatottsága, azokról való hiányzás a Debreceni Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzatának megfelelően. Gyakorlati jegyzőkönyv elkészítése, határidőre való feltöltése a Debreceni Egyetem elektronikus tananyagmegosztó és vizsgarendszerére</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

(<https://elearning.unideb.hu/>).

**Vizsgakérdések, tételsor:**

Konkrét vizsgakérdések, illetve tételsor a tantárgyhoz nem készül, ugyanis a hallgatók a Debreceni Egyetem elektronikus tananyagmegosztó és vizsgarendszerén (<https://elearning.unideb.hu/>) keresztül szereznek érdemjegyet. A vizsga modern formában, különféle kérdéstípusok (feleletválasztós, igaz-hamis, párosító, kiegészítendő típus, beépített válaszos típus, kiválasztó típus, stb.) révén teszteli a hallgatókat, folyamatosan randomizálva a kérdésbankban szereplő kérdéseket, megkeverve a lehetséges válaszok sorrendjét is, ezzel egyedivé téve a vizsgáztatást. Így a teljes tananyag lefedésre kerül a tesztkérdésekkel. (A rendszer folyamatos naplózásának köszönhetően a hallgatók egyéni teljesítménye nyomonkövethető.)