|  |  |
| --- | --- |
| **A tantárgy neve:**  | Hulladékgazdálkodás környezeti ártalmak |
| **A tantárgy neve angolul:**  | Environmental harms of waste management |
| **Kötelező előtanulmány(ok) kódja(i)1:**  | **Tantárgy típusa (elsődleges tanterven):**  | Kötelező |
|  |  |  |
| **Tantárgyfelelős oktató neve2:**  | **Tárgyfelelős egység neve3:** |
| **Dr. Zsirka Balázs**  | **Természettudományi Központ,****Mérnöki Kar** |
| **Az oktatás féléve:** | **őszi** |[ ]  **tavaszi** |[ ]  **mindkettő** |[x]  **Kreditértéke:** | **3** |
| **Óraigény** | **e.** | **szem.** | **lab.gyak.** | **Számonkérés formája4:**  | **Folyamatos számonkérés (F)** |
| Nappali (óra/hét)5 |  |  |  | **Értékelés típusa:** | ötfokozatú |
| Levelező (óra/félév)6 | 5 | 5 | 0 | **A meghirdetés mintatantervei7:** | Körforgásos hulladékgazdálkodás szakember / szakmérnök képzés |
| **Oktatási cél és az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómiája és felelőssége)8:** |
| **magyarul** | a) tudása- T1 - Jól megalapozott ismeretekkel rendelkezik a hulladékgazdálkodás mérnöki szakterületéhez kapcsolódó jogi, közgazdasági, közigazgatási, biztonságtechnikai, munka- és tűzvédelmi, környezetvédelmi és informatikai szakterületekről, valamint átlátja azok összefüggéseit és a kapcsolódó stratégiákat. - T3 - Ismeri és alkalmazza a kármentesítési eljárásokat, a környezetvédelmi kárelhárítási módszereket, a területek rekultivációjának módszereit.- T4 - Ismeri a hulladékgazdálkodási létesítmények (veszélyes és kommunális hulladéklerakó, hulladékégetőmű, mechanikai-biológiai hulladékkezelő mű, biogáz üzem, pirolízis üzem) üzemvitelét, műtárgyait, valamint azok fejlesztésének lehetőségeit.- T6 - Ismeri és alkalmazza a hulladékgazdálkodási jegyzőkönyvek és a műszaki dokumentáció készítésének szabályait.- T7 - Ismeri a különböző hulladékok összetételét, keletkezését, a hulladékcsökkentés lehetséges módjait, valamint a technológiák hulladékban szegényebbé tételére irányuló módszereket, hulladékkezelési és -hasznosítási eljárásokat.b) képességei- K1 - Képes a hulladékgazdálkodási szakterületeken belül felmerülő problémák megoldásában az általános és specifikus ismeretek alkalmazására, rendszerbe foglalására, a gyűjtött információk, statisztikai adatok feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására, intézkedések meghatározására és önálló mérnöki feladatok megoldására.- K2 - Képes a hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó munkaterületeken a munkafolyamatok megszervezésére és irányítására, szakmailag megalapozott döntések meghozatalára, vezetői feladatok ellátására.- K6 - Képes a hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó műszaki dokumentációk értelmezésére és feldolgozására, a gépek, berendezések, technológiák és folyamatok tervezéséhez, szervezéséhez és működtetéséhez használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok elemzésére illetve továbbfejlesztésére. - K8 - Képes a hulladékgazdálkodási feladatokhoz kapcsolódó műszaki, környezetvédelmi, gazdasági, társadalmi, hazai és EU jogi szakterületek ismereteinek és tevékenységinek áttekintésére.c) attitűd- A2 - Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti erőforrásokkal kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.d) autonómiája és felelőssége- F1 - Önállóan képes hulladékgazdálkodással kapcsolatos mérnöki feladatok megoldására, döntéseit körültekintően, jogi, gazdasági, környezetvédelmi szakterületek képviselőivel tanácskozva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal. |
| **angolul** | 1. knowledge

- T1 - You will have a comprehensive understanding of the legal, economic, administrative, safety, health and safety, fire, environmental and IT disciplines pertinent to waste management engineering, and a clear grasp of their interrelationships and associated strategies.- T3: Demonstrates an understanding of and proficiency in the implementation of remediation procedures and environmental remediation and site restoration methods.- T4 - Demonstrable knowledge of the operation and installations of waste management facilities, including hazardous and municipal landfill sites, incinerators, mechanical-biological waste treatment plants, biogas plants and pyrolysis plants, and of the means of improving such facilities.- T6 - Demonstrates a comprehensive understanding of the regulations pertaining to the preparation of waste management records and technical documentation.- T7 - Demonstrable knowledge of the composition of different waste types, their generation, potential avenues for waste reduction, and methods of waste minimisation, waste treatment and recovery technologies.1. skills

- K1 - The capacity to apply and systematise general and specific knowledge, to process, organise and analyse collected information and statistical data, to draw conclusions, to define measures and to solve engineering problems in waste management.- K2 - The ability to organise and manage work processes in waste management-related work areas, to make professionally sound decisions and to perform managerial tasks are essential for this role.- K6 - The capacity to interpret and process technical documentation related to waste management, to apply procedures, models and information technologies used in the design, organisation and operation of machinery, equipment, technologies and processes, and to analyse and improve them. - K8 - The capacity to evaluate the knowledge and activities associated with technical, environmental, economic, social, national and EU legal disciplines in relation to waste management.1. Attitude

- A2 - Demonstrates an openness and sensitivity to environmental and sustainability issues, particularly those pertaining to the natural environment and the utilisation of natural resources.d) autonomy and responsibility- F1 - Demonstrates the capacity to independently solve waste management engineering problems, making decisions independently in consultation with legal, economic and environmental experts, and assuming responsibility for them. |
| **Tantárgy tartalma, elsajátítandó ismeretanyag tömör, informáló leírása9:** |
| **magyarul** | A kurzus célja, hogy a hallgatók átfogó képet kapjanak a hulladékgazdálkodás és a környezeti ártalmak összefüggéseiről. Különös hangsúlyt kap a szilárd és veszélyes hulladékok szerepe a levegő-, víz- és talajszennyezésben, valamint az ezek csökkentésére alkalmazható fenntartható megoldások. A kurzus interaktív esettanulmányokkal és szakmai vitákkal segíti a gyakorlati megközelítés kialakítását.* 1. Bevezetés a környezeti ártalmak és hulladékgazdálkodás kapcsolatába
		1. Hulladékforrások és hatásuk a környezetre
		2. Szabályozási keretek és trendek
	2. Hulladékgazdálkodás szerepe a vízszennyezésben
		1. Szennyvíz és hulladékszennyezés
		2. Megelőzési és csökkentési stratégiák
	3. Hulladékgazdálkodás és levegőszennyezés
		1. Hulladékégetés és emissziók
		2. Lehetséges kibocsátás-csökkentési megoldások
	4. Hulladékgazdálkodás és talajszennyezés
		1. Hulladéklerakók és szennyezési kockázatok
		2. Fenntartható talajvédelmi megközelítések
	5. Fenntartható hulladékgazdálkodási stratégiák
		1. Körforgásos gazdaság és innovációk
		2. Jó gyakorlatok és jövőbeli irányok
 |
| **angolul** | The course aims to provide students with a comprehensive understanding of the relationship between waste management and environmental hazards. Special emphasis is placed on the role of solid and hazardous waste in air, water, and soil pollution, as well as on sustainable solutions to mitigate these impacts. The course fosters a practical approach through interactive case studies and professional discussions.1. Introduction to the Relationship Between Environmental Hazards and Waste Managementi) Sources of waste and their environmental impactii) Regulatory frameworks and trends
2. The Role of Waste Management in Water Pollutioni) Waste contamination in wastewaterii) Prevention and mitigation strategies
3. Waste Management and Air Pollutioni) Waste incineration and emissionsii) Potential emission reduction solutions
4. Waste Management and Soil Pollutioni) Landfills and contamination risksii) Sustainable soil protection approaches
5. e) Sustainable Waste Management Strategiesi) Circular economy and innovationsii) Best practices and future directions
 |
| **+Számonkérési és értékelési rendszer** |
| **Számonkérés módja10** |
| **magyarul** | Folyamatos számonkérésA félév során esettanulmány megoldási javaslatainak kidolgozása és az eredmény prezentálása alapján történik az értékelés.Jeles (5) osztályzatot kap az a hallgató, aki a teljes anyagot alaposan és összefüggéseiben ismeri és ismereteit önállóan, biztosan alkalmazza.Jó (4) osztályzatot kap az a hallgató, aki a teljes anyagot alaposan ismeri és ismereteit biztonsággal alkalmazza.Közepes (3) osztályzatot kap az a hallgató, aki az anyag lényeges részeit jól ismeri és ismereteit megfelelő biztonsággal alkalmazza.Elégséges (2) osztályzatot kap az a hallgató, aki az anyag lényeges részeit elfogadható módon ismeri és az ismeretek alkalmazásában elfogadható jártasságot mutat.Elégtelen (1) osztályzatot kap az a hallgató, aki a továbbhaladáshoz, illetve szakmájának gyakorlásához feltétlenül szükséges elméleti és gyakorlati ismeretekkel nem rendelkezik. |
| **angolul** | continuous assessmentDuring the semester you will be assessed on the development of case study solutions and the presentation of the results.An excellent (5) is awarded to a student who has a thorough and coherent knowledge of all the material and who applies this knowledge independently and confidently.A Good (4) is awarded to a student who has a thorough knowledge of the material and applies his/her knowledge with confidence.A medium (3) is awarded to students who have a good knowledge of the essential parts of the material and apply their knowledge with confidence.A pass (2) is awarded to a student who has an acceptable knowledge of the essential parts of the material and shows an acceptable ability to apply this knowledge.A fail(1) is awarded to a student who does not have the theoretical and practical knowledge essential for further study and practice of the profession. |
| **Leckekönyv-aláírási feltételek11** |
| **magyarul** | * Részvétel az órákon: A hallgatók számára kötelező az elméleti és gyakorlati órák legalább 75%-án való részvétel.
* Laboratóriumi gyakorlatok teljesítése: A laboratóriumi méréseken való részvétel és a kapcsolódó feladatok sikeres elvégzése (mérési jegyzőkönyvek leadása).

Projektmunka / Esettanulmány: Az esettanulmány prezentálása és a megoldási javaslatok kidolgozása |
| **angolul** | - Attendance: Students are required to attend at least 75% of theoretical and practical classes.- Completion of laboratory practicals: Participation in laboratory measurements and successful completion of the associated tasks (submission of measurement reports).Project work / case study: Presentation of the case study and development of proposed solutions. |
| **MI eszközök alkalmazásának javaslata és elvárt módja12** |
| **magyarul** |  A tárgy keretében a MI eszközök alkalmazása a felkészülés során megengedett, de a beadandó feladatokhoz és a számonkérés során használatuk tiltott. |
| **angolul** |  In the subject, AI tools are allowed during preparation, but their use for the assignment and during the written and oral exams is prohibited.  |
| **Irodalmak13** |
| **Kötelező:** | Környezetmérnöki Tudástár* Dr. Füleky György: Talaj- talajvédelem, ISBN: 978-615-5044-28-1
* Dr. Horváth Géza: Környezetvédelmi műszaki technológiák, ISBN: 978-615-5044-31-1
* Dr. Kárpáti Árpád: Vízgazdálkodás-szennyvíztisztítás, ISBN: 978-615-5044-35-9
* Radnainé Dr. Gyöngyös Zsuzsanna: Levegőtisztaságvédelem, ISBN: 978-615-5044-36-6
* Dr. Domokos Endre és Dr. Horváth Béla: Zaj- és rezgésvédelem, ISBN: 978-615-5044-38-0

Dr. Somlai János: Sugárvédelem, ISBN: 978-615-5044-39-7 |
| **Ajánlott:** | - |