|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tárgy neve:**  **Környezeti Mikrobiológia** | | **NEPTUN-kód:**  **RKXKBIAMLF** | **Óraszám:** ea+gy+lb  8+8+0/félév | **Kredit:** 4  **Köv.**: é |
| **Tantárgyfelelős:**  Prof. Dr. habil. Bayoumi Hamuda Hosam | | **Beosztás:**  egyetemi docens,  egyetemi magántanár | **Előkövetelmény:** nincs | |
| **Ismeretanyag leírása:** | | | | |
| A környezeti mikrobiológia alapjai úgy jöttek létre, hogy a környezeti mikrobiológia különböző aspektusait egy fej alá vonják. Ennek a tantárgynak az a célja, hogy megfelelő módon kitöltse a környezettudományi alapinformációk és a fejlett környezeti mikrobiológia közötti űrt. A tantárgy két részre oszlik, az első rész a mikrobiológiával és a környezettudományokkal, kapcsolatos témákkal, a második rész pedig a környezeti mikrobiológiai szempontokkal foglalkozik. Ez a tantárgy a környezetmérnöki hallgatóknak segít, mivel a környezeti mikrobiológia egy multidiszciplináris tantárgy, és számos olyan témakört érint, mint az ökológiai kérdések, a globális környezeti problémák és a társadalmi-gazdasági forgatókönyvek, valamint olyan modern területek, mint a molekuláris mikrobiológia, genetika, ökológia stb. | | | | |
| **A tárgy részletes leírása, ütemezése** | | | | |
| **Oktatási hét** | **Előadások és gyakorlatok témakörei** | | | |
| **1.** | **Előadás**:  A tantárgy célja a környezetben élő mikrobiomák összetételének, élettanának, egymásra és környezetre gyakorolt kölcsönhatásainak megismertetése. A mikroorganizmusok szerepe a bioszférában. A mikroorganizmusok általános felmérése és vázlata. A mikroorganizmusok felosztása. Mikroorganizmusok típusa: Akarióta, prokarióta és eukarióta összehasonlítása. Vírusok: alapfogalmak és felépítése, szerkezete, morfológiája. Vírus multiplikáció. Interferonok. Prokarióta mikroorganizmusok: baktériumok és archeák. Eukarióta mikroorganizmusok: Gombák, algák és protozoák általános felmérése.  **Gyakorlat**:  1. A mikrobiológiai laboratóriumi eszközök, berendezések, biztonsági rendszabályok megismerése. Mikrobiomok megjelenítése és szerkezete: Mikrobák megfigyelésének módszerei. A baktériumsejt felépítése, és morfológiája. Gram negatív és pozitív baktériumok. Az ősbaktériumok. A mikroorganizmusok szervezete és felépítése. Mikroorganizmusok tenyésztése, táplálkozása és szaporodása, mikrobiális energia és szénáramlás, makromolekulák bioszintézise. A gombák: Élesztők és penészgombák jelentősége a mezőgazdaságban és az élelmiszeriparban.  **2. Kísérletek a PGPR rizomikrobiomák hatékonyságának javítására** | | | |
| **2** | **Előadás**:  A tantárgy a leromlott vagy szennyezett környezeti elemek, mint például a szennyezett talaj, talajvíz és szennyvíz kezelésének elméleti alapjait és gyakorlati alkalmazását tartalmazza. Ezen belül fontos szerepet kap az ökoszisztéma, elsősorban a mikrobiomák és a környezetbe, elsősorban a talajba és a talajvízbe kerülő vegyi anyagok többszintű kölcsönhatásának megismerése, a mikrobiális tevékenységek hasznosítása a környezettechnológiákban, így a szennyezett talaj és talajvíz bioremediációjában, a degradált talajok javításában, valamint a biológiai szennyvíztisztításban. Mikrobiális genetika  **Gyakorlat**:  1. Modern technikák a mikrobiológiában: PCR, LCR, RFLP, DNS t, génszekvenálás és térképezés és genetikai variáció. A környezeti tényezők hatása a mikroorganizmusok növekedésére és eloszlására. A környezeti tényezők hatása a mikroorganizmusokra. Talaj-Növény-Mikróba interakciók. Az eukarióták eredete, sejtszerveződésük. Zuzmók. Az eukarióták eredete, sejtszerveződésük. Mikorrhiza.  **2. A vasat ún. sziderofórok segítségével veszik fel ezek a baktériumok** | | | |
| **3** | **Előadás**:  A mikrobiómák szerepe a bioszférában. A mikrobiomok szerepe a mezőgazdaságban, különösen az élelmiszer- és növénytermesztésben, valamint a talaj termékenységének növelésében. mikrobiális növekedés szabályozásának módszerei. Modern technikák a környezeti mikrobiológiában. Mikroba-mikroba, mikroba-növény és mikroba-állat kölcsönhatásai. A környezeti tényezők hatása a mikrobiomák növekedésére és eloszlására. Mikrobiális Ökológia: Talajmikrobiológiája. Víz mikrobiológiája. Levegőmikrobiológia.  **Gyakorlat**:  1. A mikrobiális növekedés szabályozásának módszerei. Mezőgazdasági mikrobiológia. Az ásványkincsek mikrobiális fokozott hasznosítása  **2. Baktériumok antibiotikum termelő képességének hasznosítása** | | | |
| **4** | **Előadás**:  A mikrobiómák szerepe a biogeokémiai körforgásban és a mikrobapopulációk közötti kölcsönhatásokban. A mikrobiomok szerepe a mezőgazdaságban, a környezetminőségben, a hulladékok és szennyezőanyagok biológiai lebontásában és a bioremediációban. Fermentációs ipar. Mikrobák és bioenergia termelés. A mezőgazdasági termelés növényvédőszer- és műtrágya-terhelésének mérséklését környezetvédelmi és közegészségügyi szempontok egyaránt indokolják.  **Zh**  **Gyakorlat**:  1. Élelmiszer-mikrobiológiai módszerek: élelmiszer-romlás, Élelmiszer tartósítási módszerek, Mikrobiológiai élelmiszer-előállítás. Az élőmikroszervezetek és a környezeti tényezők és klíma változás kapcsolatának megismertetése.  **2. Szimbionta nitrogénkötő baktériumok** | | | |
| **5.** | **Előadás**:  Mikrobák és környezetminőség, hulladékok és szennyező anyagok biológiai lebontása és bioremediáció. Biológiai károsodások (papír, fa, festék, textil és fém rozsda).  Humán mikrobiológia. Az ember és természetes mikroba partnerei. Korábban nagy várakozással fordultak a biológiai alternatíva felé: antagonista, hiperparazita, rovarpatogén, nitrogénmegkötő és foszfát mobilizációra képes mikroorganizmusok bevetésétől remélték a kémiai szerek felhasználásának jelentős csökkenését. Nem váltak be ezek a remények, mert csupán néhány mikroorganizmus, illetve mikroorganizmus-alapú készítmény bizonyult a gyakorlatban is használhatónak.  **Gyakorlat**:  1. Mikrobiális biofilmek. Antibiotikumok és hatásmechanizmusuk.  **2. Foszforoldó mikrobiomák** | | | |
| **Félévközi követelmények** | | | | |
| **Foglalkozásokon való részvétel:**  A gyakorlati órákon, előadásokon való részvétel kötelező. A hallgató legfeljebb 1 előadást és 1 gyakorlati órát hiányozhat. Ha több, a tanfolyam eredménye letiltásra kerül | | | | |
| **Zárthelyik, jegyzőkönyvek, beszámolók stb.:**  A hallgató tevékenysége pozitívan zárja le a kurzust, amikor a hallgató elküldi a házi feladatot, beszámolókat stb., és 1 félévközi Zh - 13. hét- (elmélet + gyakorlat együtt) teljesített. Az a hallgató, aki valamely követelményt elmulasztott, pótvizsgán (pót Zh) a 15. héten teljesíthető.  A pót-zárthelyi a 15. héten, illetve a vizsgaidőszak TVSZ. által előírt időtartamában. **(8. Labor)** | | | | |
| **Az aláírás megszerzésének/félévközi jegy kialakításának módszere:**  A tantárgy sikeres teljesítéséhez: a hallgatónak egy félévi írásbeli vizsgát (egy Zh) kell tennie, (Időpontok: a 13. héten lesz) a házi feladatok megoldásával és esszé írásával (min. 5 oldal) (küldési határidő): 2025. november 22.), valamint a gyakorlatok gyakorlati zárójelentését. Eredmények: A tantárgyból a félév végi összpontszám 50% alatti, a hallgatónak el kell mennie a korrekciós lehetőség az Oktatási és Vizsgaszabályzat (TVSZ) 17§(6) bekezdése szerint. A pót Zh vizsga a 15. héten lesz, a 8. laborban 13:00-kor.  85-100%: **Jeles** (5), 75-84%: **Jó** (4), 65-74%: **Közepes** (3), 50-64%: **Elégséges** (2), 00-49%: **Elégtelen** (1) | | | | |
| **Az elsajátítandó szakmai kompetenciák** | | | | |
| Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet– és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket.  Ismeri a környezetvédelmi szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Átfogóan ismeri a környezeti elemek és rendszerek alapvető jellemzőit, összefüggéseit és az azokra ható környezetkárosító anyagokat.  A termelő és egyéb technológiák fejlesztése és alkalmazása során az adott technológiát fejlesztő és alkalmazó mérnökökkel képes az együttműködésre a technológia környezetvédelmi szempontú fejlesztése érdekében. Multidiszciplináris ismereteik révén alkalmasak a mérnöki munkában való alkotó részvételre, képesek alkalmazkodni a folyamatosan változó követelményekhez.  Együttműködik a környezetvédelemmel foglalkozó társadalmi szervezetekkel, de vitaképes az optimális megoldások kidolgozása érdekében. Szervezett továbbképzésen való részvétellel a környezetvédelem területén tudását folyamatosan tovább fejleszti.  Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így segítve fejlődésüket.  Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért. | | | | |
| **Irodalom:** | | | | |
| * Előadás PPT anyagok * Bayoumi Hamuda Hosam (2021): Mikrobiológiai Gyakorlattok (Válogatott Fejezetek) * Bányai Orsolya, Barta Attila (2018): A települési környezetvédelem elméleti és gyakorlati megközelítései. Gondolat Kiadói Kör ISBN: 9789636938833. * Pál Tibor (2013): Az orvosi mikrobiológia tankönyve. Medicina Kiadó, ISBN szám: 978 963 226 772 2 * Kevei Ferenc, Kucsera Judit, Manczinger László, Pfeiffer Ilona, Varga János, Vágvölgyi Csaba (2013): Mikrobiológiai gyakorlatok I. JATE Press, ISBN: 9789633150887 * Basu, Sahana; Kumar, Gautam; Chhabra, Sagar; Prasad, Ram (2021), Verma, Jay Prakash; Macdonald, Catriona A.; Gupta, Vijai Kumar; Podile, Appa Rao (eds.), ["Chapter 13 - Role of soil microbes in biogeochemical cycle for enhancing soil fertility"](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780444643254000134), New and Future Developments in Microbial Biotechnology and Bioengineering, Elsevier, pp. 149–157, [doi](https://en.wikipedia.org/wiki/Doi_(identifier)):[10.1016/b978-0-444-64325-4.00013-4](https://doi.org/10.1016%2Fb978-0-444-64325-4.00013-4), [ISBN](https://en.wikipedia.org/wiki/ISBN_(identifier)) [978-0-444-64325-4](https://en.wikipedia.org/wiki/Special:BookSources/978-0-444-64325-4), retrieved November 4, 2024 | | | | |
| **Megjegyzés**:  Az előadásokon a részvétel kötelező! Tanulmányi kötelezettségek maximum 1 hiányzás esetén teljesíthetők. A foglalkozásokról történő 2. hiányzás esetén a kurzus már nem teljesíthető. Zárthelyik legalább elégséges (50-64% = 2) szintű teljesítése, a külső helyszínű gyakorlatokról jegyzőkönyv készítése PowerPoint prezentációban. | | | | |