



1. PREDMET: EKOLOŠKO INŽENIRSTVO

Šifra: 30-0195

Število kreditnih točk (ECTS): 7,5

Obseg ur: 105; predavanja 45, vaje 45, seminarji 15

Program: univerzitetni študijski program - Kemijsko inženirstvo

2. VZGOJNOIZOBRAŽEVALNI CILJI

Slušatelj se v okviru predavanj in vaj seznanja s problematiko onesnaževanja in zaščite okolja. Pridobi si osnovna znanja, ki so potrebna za aplikativno tehnološko reševanje ekoloških problemov na področju celovitega gospodarjenja z okoljem, zaščite onesnaženja ozračja, preskrbe z vodo, čiščenja odpadnih voda, ravnanja s komunalnimi in nevarnimi odpadki. To pa zahteva razumevanje metod sodobnega ekološkega inženirstva, ki obravnavajo zakonitosti in kinetiko fizikalnih, kemijskih in biokemijskih procesov v naravnem okolju, čistilnih napravah za čiščenje pitnih in odpadnih voda ter deponijah. Namen tega predmeta je, da slušatelja seznanja z modernimi koncepti za trajnostni razvoj: minimiziranje, recikliranje, intenziven razkroj in varna dispozicija odpadkov..

3. VSEBINA

OSNOVE. Inženirske odločitve. Inženirsko računanje. Ekosistem, trajnostni razvoj, človekovi vplivi, inženirski pristopi. ONESNAŽENJE. Viri in vrste onesnaženja ter njihov vpliv. Elementi in principi ekologije. Biokemijske reakcije. Aerobna in anaerobna razgradnja.

VODE. Vrednotenje kvalitete vod. Vzorčevanje in osnovne preiskave ter njihov pomen. Preskrba z vodo. Hidrološki cikel. Podtalnica in površinske vode kot vir za pridobivanje pitne vode. Priprava vode. Koagulacija in flokulacija, usedanje, filtracija, desinfekcija. Procesne vode. Hladilne vode. Energetske vode: napajalne vode, kotlovne vode, kondenzat. Odpadne vode. Zbiranje odpadnih vod. Vrste in karakteristike odpadnih vod. Čiščenje odpadnih vod. Primarno čiščenje: mehansko in fizikalno-kemijsko. Sekundarno čiščenje: biološko - aerobno in anaerobno. Terciarno čiščenje - "poliranje efluentov", odstranjevanje nutrientov. Tipi čistilnih naprav. Obdelava in odlaganje blata iz čistilnih naprav. Stabilizacija. Zgoščevanje in odvodnavanje. Kompostiranje, deponije, sežig. Zakonodaja.

TRDNI ODPADKI. Komunalni odpadki. Zbiranje. Možnosti dispozicije. Sanitarne deponije. Odlaganje neprocesiranih odpadkov. Zmanjšanje volumna pred odlaganjem. Recikliranje odpadkov. Separacija pri viru. Procesi seaparacije trdnih odpadkov. Nevarni odpadki. Problematika. Procesiranje, ravnanje, transport, možnosti recikliranja. Naprave za upravljanje z nevarnimi odpadki: izbira lokacije, incineratorji, deponije. Zakonodaja.

ZRAK. Onesnaženje zraka. Tipi onesnaženja, viri onesnaženja, primarni in sekundarni polutanti, vpliv na zdravje ljudi, vegetacijo, živali, materiale in atmosfero. Meteorologija in onesnaženje zraka. Horizontalna in vertikalna disperzija polutantov. Atmosferska disperzija.

Čiščenje atmosfere. Kontrola onesnaženja zraka. Korekcije pri viru nastajanja, recikliranje, čiščenje.

Vaje iz ekološkega inženirstva

1. Vrednotenje kvalitete in klasifikacija površinskih vod
 - 1.a Vzorčevanje, določanje organskega onesnaženja
 - 1.b Določanje anorganskega onesnaženja
 - 1.c Določanje nutrientov in trdote
2. Biološko čiščenje odpadne vode
 - 2.a Karakterizacija odpadnih vod, spremljanje učinka čiščenja, ekonomsko vrednotenje učinka čiščenja
 - 2.b Identifikacija strupenega vpliva odpadne vode na biološko čistilno napravo in kontrola strupenosti iztoka
 - 2.c vaja: Določanje procesnih in obratovalnih parametrov modelne biološke čistilne naprave
3. Respirometrija aktivnega blata (določitev transportnih koeficientov in potrebnega vnosa kisika v biološko čistilno napravo)
4. Fizikalno-kemijsko čiščenje odpadne vode: koagulacija in flokulacija, JAR test
5. Ogled komunalne in industrijske biološke čistilne naprave

4. POVEZANOST Z DRUGIMI PREDMETI

Kemijsko inženirstvo, hidrotehnika, biologija, geologija.

5. ŠTUDIJSKA LITERATURA

OSNOVNI UČBENIK:

- Vesilind, P.A., *Introduction to Environmental Engineering*, PWS Publishing Company, Boston, (1997).
- Masters, G.M., *Introduction to Environmental Engineering and Science*. 2nd Ed., Prentice-Hall International, London, (1998).
- Zagorc-Končan, J., Žgajnar Gotvajn, A., Roš, M., Drolc, A., *Vaje iz ekološkega inženirstva*, 6. izpopolnjena izdaja, Katedra za ekološko tehnologijo, UL FKKT, Ljubljana, (1999).

DODATNA LITERATURA:

- Lee, C.C., Lin, S.D. (Eds.), *Handbook of Environmental Engineering Calculations*, McGraw Hill, New York, (2000).
- Peirce, J.J., Weiner, R.F., Vesilind, P.A., *Environmental Pollution and Control*, 4th ed., Butterworth-Heinemann, Boston, (1998).
- Henze, M., Harremoës, P., Jansen, J.C., Arvin, E., *Wastewater Treatment, Biological and Chemical Processes*, Springer Verlag, Berlin, (1995).
- Arundel, J., *Sewage and Industrial Effluent Treatment*, 2nd Ed. Blackwell Science, London, (2000).
- Jacobson, M.Z., *Atmospheric Pollution*, Cambridge University Press, Cambridge, (2002).
- Sawyer, C.N., McCarty, P.L., Parkin, G.F., *Chemistry for Environmental Engineering*. 4th ed. McGraw-Hill Book Company, New York, (1994).
- Zagorc-Končan, J., Žgajnar Gotvajn, A., *Zbirka nalog iz ekološkega inženirstva*, Založba FKKT, Ljubljana (v tisku).
- Roš, M., *Biološko čiščenje odpadne vode*. GV Založba, Ljubljana, (2001).

6. OBVEZNOSTI ŠTUDENTA

Pisni in ustni izpit. Opravljene eksperimentalne vaje z oddanimi poročili in zaključnim kolokvijem. Terenske vaje.

PRIPRAVIL: Jana Zagorc-Končan

DATUM: 20.10.2003