

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	IZBRANA POGLAVJA IZ OKOLJSKEGA INŽENIRSTVA
Course Title:	SELECTED TOPICS IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
DR Kemijske znanosti, 3. stopnja	/	1.	1. in 2.
Doctoral programme in Chemical Sciences, 3 rd Cycle	/	1 st	1 st and 2 nd

Vrsta predmeta / Course Type:

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
30	10	/	/	70	40	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Languages: **Predavanja / Lectures:**
Vaje / Tutorial:

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Prerequisites:

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

sodovni koncepti ravnanja s trdnimi odpadki, ocena življenjskega cikla (LCA), principi in metode industrijske ekologije. Kemijski, membranski in biokemijski procesi v procesih zaščite, remediacije in bioremediacije okolja (voda, zrak, tla):

- Kemijski procesi: Čiščenje odpadnih in pitnih voda s kemijskimi postopki. Elektrokoagulacija. Sodobni oksidacijski procesi (AOP). Fotokatalitska oksidacija. Fentonova oksidacija. Ozonacija. Elektrokemijski procesi. Termična mokra oksidacija. Oksidacija v superkritični vodi. Akustična in hidrodinamska kavitacija. Heterogeni katalizatorji na področju varstva okolja. Katalitska mokra oksidacija. Kinetika in mehanizmi reakcij. Procesni in reaktorji. Aplikacija sodobnih oksidacijskih procesov pri odstranjevanju mikropolutantov iz zraka, tal, odpadnih in pitnih vod.
- Membranski procesi.
- Biokemijski procesi: Sodobni procesi biološkega čiščenja odpadnih vod, bioremediacija.

Integralne procesne sheme: sklopitev AOP procesov z biološkimi postopki. Sodobna slovenska in mednarodna zakonodaja s področja okolja.

pollution prevention, solid waste management, Life Cycle Analyses (LCA), principles and methods of industrial ecology. Chemical, membrane and biochemical processes for protection, bioremediation and remediation of the environment (water, air, soil):

- Chemical Processes: Treatment of wastewaters and drinking waters using chemical methods. Electrocoagulation. Advanced oxidation processes (AOPs). Photocatalytic oxidation. Fenton's oxidation. Ozonation. Electrochemical oxidation. Wet air oxidation. Supercritical water oxidation. Acoustic and hydrodynamic cavitation. Heterogenic catalysts for environmental protection. Catalytic wet oxidation. Kinetics and mechanisms of reactions. Processes and reactor systems. Application of AOPs for removal of micro-pollutants from aquatic (drinking and wastewaters) and atmospheric environments.
- Membrane Processes.
- Biochemical Processes: Up-to-date techniques for biological treatment of wastewaters, bioremediation.

Integrated process schemes: Connection of AOPs and biological processes. Slovenian and international environmental legislation.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- S. Parsons (ur.), Advanced Oxidation Processes for Water and Wastewater Treatment, IWA Publishing, London, 2004.
- K. Boodhoo, A. Harvey (Ed.): Process Intensification for Green Chemistry, Wiley, UK, 2013.
- W.W.Eckenfelder, D.L., Ford, A.J., Engle: Industrial Water Quality, WEF Press, New York, 2009.
- Članki vodilnih revij s področja okoljskega inženirstva (npr. Journal of Hazardous Materials, Waste Management, Chemosphere, Water Research...)

Cilji in kompetence:

Študent nadgradi in poglobi znanja iz okoljskega inženirstva. Razvije sposobnost za kritično primerjavo, izbiro in optimizacijo procesov, tehnologij in izboljšav v proizvodnih in drugih postopkih. Pridobi znanje za vrednotenje vpliva svojega dela

Objectives and Competences:

Upgrading knowledge in environmental engineering, acquisition of skills for critical evaluation, selection and optimisation of processes and technologies. Assessing accomplished work in terms of the impacts on local and global environment; to solve actual

na lokalni in globalni ravni ter zavedanje o družbenem vplivu svojih odločitev v ustreznih ekonomskih, družbenih in zakonskih okvirjih.

environmental problems within economical, social and legislative limits.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Razumevanje kompleksnih soodvisnosti in zakonitosti procesov v okolju (zrak, tla in voda) in vpliva človeka na ekosistem. Sposobnost uporabe inženirskih orodij in znanj za reševanje okoljskih problemov. Razumevanje in uporaba koncepta trajnosti, etičnih in ekonomskih načel pri načrtovanju in optimiranju procesov.

Uporaba

Sposobnost reševanja kompleksnih inženirskih problemov. Sinteza inženirskih principov in tehnik skupaj z znanjem naravoslovja za reševanje specifičnih problemov.

Refleksija

Sposobnost povezave med teorijo in problemi na lokalnem, regijskem in globalnem nivoju.

Prenosljive spretnosti

Spretnost uporabe domače in tuje literature. Sinteza znanja različnih področij. Razvoj sposobnosti povezati praktične probleme s teoretičnimi znanji. Uporaba ustnega in pisnega načina poročanja. Razvoj sposobnosti dela v skupini.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Understanding complex relationships between processes in the environment (air, soil and water). Ability to apply engineering approach to solve a range of environmental issues. Knowledge on sustainable development approaches and their implementation at design and optimisation of industrial processes.

Application

Ability for solving complex environmental problems. Synthesis of engineering principles and techniques together with knowledge on fundamental environmental principles to solve particular problems.

Analysis

Ability to connect theoretical knowledge and actual local, regional and global environmental problems.

Skill-transference Ability

Ability to search, select and apply different types of literature. Synthesis of different fields of basic science. Ability to connect theoretical and practical approach. Development of oral and literate skills. Development of ability to work in teams.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja
Seminar

Learning and Teaching Methods:

Lectures
Seminar

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

Ustni ali pisni izpit.

60

Written or oral examination.

Izdelava seminarja, predstavitev.

40

Written seminar and its presentation.

Reference nosilca / Lecturer's references:

-KALČÍKOVÁ, Gabriela, BABIČ, Janja, PAVKO, Aleksander, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Fungal and enzymatic treatment of mature municipal landfill leachate. *Waste management*, ISSN 0956-053X. [Print ed.], 2014, vol. 34, no. 4, str. 798-803.

-**ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja**, BISTAN, Mirjana, TIŠLER, Tatjana, ENGLANDE, A. J., ZAGORC-KONČAN, Jana. The relevance of bisphenol A adsorption during Fenton's oxidation. *International journal of environmental science and technology*, ISSN 1735-1472, 2013, vol. 10, no. 6, 1141-1148.

- **ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja**, ZAGORC-KONČAN, Jana, COTMAN, Magda. Fenton's oxidative treatment of municipal landfill leachate as an alternative to biological process. *Desalination*, ISSN 0011-9164. [Print ed.], 2011, vol. 275, no. 1/3, 269-275.