

PREDMET		PRERADA OTPADNIH VODA		
VODITELJ PREDMETA		Prof. dr Amra Serdarević		
STUDIJ	STATUS	SEMESTAR	SATI NASTAVE P+V	ECTS
M - H	obavezni	3	3+2	6
CILJEVI PREDMETA				
<p>☒ Upoznavanje studenata sa osnovama prečišćavanja otpadnih voda, kao sastavnog dijela integralnog upravljanja vodama. Studenti u ovom kursu stiču odgovarajuća znanja koje se odnose na mehaničke, kemijske i biološke procese prečišćavanja otpadne vode ovisno o sastavu i izboru recipijenta, kao i dimenzioniranje građevina u kojima su ovi procesi odvijaju. Uključeni su hidraulički proračuni postrojenja.</p>				
ISHODI UČENJA				
<p>☒ Prihvaćene klasifikacije otpadnih voda i zakonski okviri za projektovanje uređaja za prečišćavanje.</p> <p>☒ Savladane osnove za analizu izbora sistema prečišćavanja, proračunske osnove za građevine i izbor opreme za tretman vode i mulja na postrojenjima.</p>				
SADRŽAJ PREDMETA				
<p>☒ Porijeklo otpadnih voda (OV), karakterističan sastav i količine OV. Projektni kriteriji. Standardi za prečišćavanje OV. Zakonski okviri. Predtretman. Postupci mehaničkog prečišćavanja (primarni tretman). Sekundarno - biološko prečišćavanje : osnove procesa, hemizam, tehničko-tehnološki procesi prečišćavanja sa aktivnim muljem (AM) u suspendiranom rastu. Postupci obrade mulja. Naknadne taložnice. MBR i SBR uređaji. Tercijarni stepen prečišćavanja. Programski paketi za dimenzioniranje uređaja – Aqua designer. Nekonvencionalne tehnologije za prečišćavanje otpadnih voda (bio rotor, bio filtri, lagune). Hidraulički proračun postrojenja. Monitoring rada postrojenja. Troškovi vezani za postrojenja, pogon i održavanje.</p>				
PREPORUČENA LITERATURA				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ljubisavljević D., Đukić A, Babić B., Prečišćavanje otpadnih voda, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2004. 2. Mecalff & Eddy, Wastewater Engineering, Treatment and Disposal, McGraw and Hill, 2003 3. Tušar, B., Pročišćavanje otpadnih voda Kigen, Hrvatska, 2009. 4. Aqua Designer 8.0 Manual, 2016, Bit Control, Germany 				
<p>Način polaganja ispita: Tokom nastave, ispit se polaže iz dva dijela pismeno (parcijalni ispiti), a obavezna je izrada programa i seminarskog rada. Bodovanje: parcijalni ispiti 30 bodova (ukupno 60 bodova); program 20 bodova; seminarski rad 15 bodova; prisustvo na nastavi i aktivnosti 5 bodova.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Ako student ostvari 55% iz oba parcijalna ispita i zadovolji uvjete za ocjenu programa i seminarskog rada (ostvarenih 55% bodova), formira se konačna ocjena. b) Studenti koji polože samo jedan parcijalni ispit polažu pismeno onaj dio koji nisu položili na prvom roku za polaganje završnog ispita. c) Studenti koji ne polože nijedan parcijalni ispit polažu pismeno integralni ispit, a ocjena se formira: min.po 10% bodova ostvarenih polaganjem parcijalnih ispita + 50% bodova ostvarenih na završnom ispitu + 55% bodova iz programa i seminarskog rada. 				

SEDMICA	PREDAVANJA	VJEŽBE
1	SADRŽAJ PREDMETA I NAČIN SAVLADAVANJA GRADIVA. PODJELA OTPADNIH VODA. OSNOVE ZA ANALIZU SASTAVA I KOLIČINA OTPADNIH VODA ZA PRORAČUN POSTROJENJA ZA PRERADU OTPADNIH VODA. OBJEKTI UREĐAJA. ZAKONSKI OKVIR U EU I BIH	PODJELA MATERIJALA ZA IZRADU PROGRAMA I SEMINARSKIH RADOVA SA DETALJNIM UPUTAMA O IZRADI. ANALIZA KOLIČINA OTPADNE VODE ZA POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE O.V. (PPOV) – MIN. 1 PRIMJER. KORISTITI VAŽEĆU LEGISLATIVU I STANDARDE.
2	ODREĐIVANJE LOKACIJE UREĐAJA I SISTEMA DOTOKA NA POSTROJENJE.. KONCENTRACIJE ZAGAĐIVAČA U OTPADNIM VODAMA I RECIPIJENTU. PRORAČUN STEPENA ZAGAĐENJA. POJAM I ODREĐIVANJE EBS-A	PRORAČUN OPTEREĆENJA PPOV; KONCENTRACIJA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJALA U OTPADNOJ VODI – MIN. 5 PRIMJERA. ODREĐIVANJE EBS-A ZA INDUSTRIJSKE POGONE – MIN. 1 PRIMJER.
3	PREDTRETMAN/PRIMERNI TERTMAN OTPADNIH VODA. MEHANIČKO PREČIŠĆAVANJE OTPRADNIH VODA. BAZEN ZA EGALIZACIJU, REŠETKE, SITA, PJSKOLOV, MASTOLOV.	PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE OBJEKATA I OPREME: *BAZEN ZA EGALIZACIJU – 1 PRIMJER. *REŠETKE I SITA – 1 PRIMJER. *PJSKOLOV/MASTOLOV – 2 PRIMJERA.
4	TEORIJA TALOŽENJA - PRIMARNA TALOŽNICA. SEPTIČKE JAME IMHOFF-OVE TALOŽNICE (DVOSPRAATNE TALOŽNICE)	PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE OBJEKATA I OPREME: *IMHOFF- TANK (DVOSPRAATNI TALOŽNIK) – 1 PRIMJER. *PRIMARNI TALOŽNIK (PT) – 1 PRIMJER.
5	FIZIČKO-HEMIJSKI PROCESI PREČIŠĆAVANJA (UKLANJANJE NPR. FOSFORA ILI NEKIH DRUGIH ZAGAĐIVAČA) SEKUNDARNO PROČIŠĆAVANJE – BIOLOŠKI POSTUPCI PREČIŠĆAVANJA: OSNOVE O AKTIVNOM MULJU; PODJELE PROCESA SEKUNDARNOG PREČIŠĆAVANJA (TIPOVI OBJEKATA)	PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE SEPTIKA – 1 PRIMJER. PRIKAZ PROJEKTA PPOV ŽIVINICE (3D PRIKAZ OBJEKATA I OPREME).
6	DIMENZIONIRANJE PROCESA SA AKTIVNIM MULJEM U SUSPENDIRANOM RASTU. ODREĐIVANJE INDEXA MULJA. AERACIJA : TIPOVI AERATORA, DIMENZIONIRANJE, ISKUSTVA U PRIMJENI	PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE BIOAERACIONOG BAZENA (BB) I SISTEMA AERACIJE – 1 PRIMJER. PRORAČUN INDEKSA MULJA – MIN. 1 PRIMJER.
7	ISKUSTVA U RADU POSTROJENJA ZA PRERADU OTPADNIH VODA SA KONVENCIONALNIM TIPOM Pstrojenja: LJUBLJANJA, ČELJE I DR. PROGRAMSKI PAKET AQUA DESIGNER ZA DIMENZIONIRANJE	AQUA DESIGNER 8.0 – KORIŠTENJE PROGRAMSKOG PAKETA (PRVI DIO).
8	1. Parcijalni ispit	KONSULTACIJE ZA SEMINARSKI RAD I PROGRAM.
9	IZDVAJANJE AKTIVNOG MULJA IZ SISTEMA, DIMENZIONIRANJE NAKNADNIH TALOŽNICA. MONOBLOK. TERCIJARNI TRETMAN: UKLANJANJE NUTRIJENATA - ANOXIČNI I ANAEROBNI, AEROBNI BAZENI	PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE NAKNADNOG TALOŽNIKA (NT) – 1 PRIMJER. ANALIZA ULAZNIH I IZLAZNIH ELEMENATA NT. ODREĐIVANJE DIMENZIJU MONOBLOKA (MB).
10	SBR UREĐAJI ZA TRETMAN OTPADNIH VODA. MEMBRANSKO BIOLOŠKI REAKTORI – IZBOR MEMBRANA, MEHANIZAM RADA UREĐAJA, OSNOVE ZA PRORAČUN PROTOKA KROZ MEMBRANE.	PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE: *MBR (FLUX MEMBRANA I SL.) – 1 PRIMJER. *SBR (CIKLUSI RADA, FLUKTUIRAJUĆA ZAPREMINA I SL.) – 1 PRIMJER.
11	OBRAĐA MULJA. AEROBNI I ANAEROBNI POSTUPCI OBRADJE. DIMENZIONIRANJE SILOSA ZA SKLADIŠTENJE MULJA, UGUŠĆIVAČA ZA MULJ. OPREMA I DIMENZIONIRANJE POLJA ZA SUŠENJE MULJA, OBJEKATA ZA DEHIDRACIJU MULJA (CENTRIFUGA, PRESE),	PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE GRAVITACIONOG UGUŠĆIVAČA MULJA (GU) – 1 PRIMJER. DEHIDRACIJA MULJA – POLJA ZA SUŠENJE MULJA I DEKANTER (CENTRIFUGA) – 2 PRIMJERA. AQUA DESIGNER 8.0 – KORIŠTENJE PROGRAMSKOG PAKETA (DRUGI DIO).
12	NEKONVENCIONALNE TEHNOLOGIJE. PREGLED METODA, OSVRT NA BIOLOŠKI PROKAPNIK, ROTACIONI KONTAKTOR, LAGUNE I POLJA ZA MINERALIZACIJU.	PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE OBJEKATA I OPREME PPOV: *PROKAPNIK (BIOLOŠKI FILTER) – 1 PRIMJER. *ROTACIONI KONTAKTOR (RBK) – 1 PRIMJER. *NEKONVENCIONALNE TEHNOLOGIJE (NCT) – 2 PRIMJERA.
13	LOKACIJA UREĐAJA, OBJEKTI I POLOŽAJ, NAČIN POVEZIVANJA LINIJE VODE I LINIJA MULJA. HIDRAULIČKI PRORAČUN POSTROJENJA, KONTROLNA MJERENJA I POLOŽAJ TAČAKA ZA KONTROLU RADA I MONITORING PARAMETARA RADA UREĐAJA.	HIDRAULIČKI PRORAČUN KROZ POSTROJENJE (LINIJA VODE, LINIJA MULJA I LINIJA BY-PASS-A) – 1 PRIMJER.
14	PILOT POSTROJENJA. INVESTICIONI TROŠKOVI, POGONSKI TROŠKOVI. ANALIZA RADA UREĐAJA. PREČIŠĆAVANJE INDUSTRIJSKIH OTPADNIH VODA I PROCJEDNIH VODA DEPONIJE. SISTEMI PREČIŠĆAVANJA PROCJEDNIH VODA DEPONIJA	TEHNOLOŠKA SHEMA PPOV – KONVENCIONALNI TIP POSTROJENJA SA BB I NT (TIPA MONOBLOK) SA SIMULTANOM STABILIZACIJOM MULJA – 1 PRIMJER. INVESTICIONI TROŠKOVI (PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA) I POGONSKI TROŠKOVI PPOV – 1 PRIMJER. PISANJE TEHNIČKOG IZVJEŠTAJA.
15	SEMINARSKI RAD – PREZENTACIJE I ODBRANA RADOVA	2. Parcijalni ispit