



АКАДЕМИЈА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА ЗАПАДНА СРБИЈА

Седиште Ужице, Трг Светог Саве 34

О Д С Е К Ужице

План рада

Назив предмета	Савремене методе припреме воде за пиће				
Студијски програм/и (модул)	МСС Безбедност и здравље на раду				
Година студија	II	Семестар	IV	ЕСПБ	7
Статус предмета	Изборни	Услов	Нема		

Подаци о наставницима и сарадницима на предмету	
Име и презиме, академско звање, термин консултација, електронска адреса	др Весна М. Марјановић, професор струковних студија Термин консултација: среда од 13 до 15 часова, кабинет 315 Електронска адреса: vesnamarjanovic031@gmail.com

Циљеви предмета
Циљ предмета је упознавање студената са:(1) параметрима квалитета природних вода, (2) хигијенском исправношћу воде за пиће и максимално допуштеним концентрацијама примеса,(3) технолошким поступцима припреме воде у зависности од врсте напојне воде при чему се обрађују сепарационе методе, хемијске методе, дифузионе методе, дезинфекција воде за пиће.

Садржај и структура предмета
<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Смернице за здравствено безбедну воду за пиће. Планови о сигурности воде за пиће. Стандарди воде за пиће. Мониторинг воде за пиће.- Параметри квалитета природних вода. Хигијенска исправност воде за пиће и максимално допуштене концентрације примеса.- Основни технолошки поступци припреме воде за пиће: сепарационе методе (коагулација и флокулација, таложење, филтрација, мембранска филтрација: микрофилтрација и ултрафилтрација), хемијске методе (побољшани процес коагулације, унапређени процес оксидације), дифузионе методе (примена адсорпције, примена апсорпције/десорпције), дезинфекција воде за пиће (хлорисање и примена других метода).- Уклањање специфичних органских и неорганских полутаната из воде за пиће. <p><i>Практична настава</i></p> <p>Експериментално одређивање параметара квалитета воде. У лабораторијским условима студенти упознају поступке припреме воде (раде вежбе из коагулације и флокулације, филтрације). Адсорпционе карактеристике адсорбената. У току курса студенти одлазе у посету погонима за припрему воде за пиће.</p> <p>У семинарском раду на задату тему пажња се поклања методи обраде и приказивања резултата, проучавању литературе, и искуствима из праксе.</p>

План и распоред извођења наставе	
Наставна недеља	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ
Предавања	
1	Упознавање са циљем и очекиваним исходом предмета, планом и начином рада на предмету. Представљање литературе. Уводно предавање.
2	Физички показатељи квалитета воде
3	Неорганске и органске компоненте у природним водама
4	Тврдоћа и алкалитет воде
5	Сепарационе методе припреме воде за пиће. Природно таложење (седиментација). Коагулација и флокулација.
6	Технолошки поступак бистрења воде коагулацијом и флокулацијом. Примена побољшане коагулације у припреми воде за пиће.
7	Бистрење воде филтрацијом. Филтери са зрнастом филтерском испуном. Брзи гравитациони филтери. Спори пешчани филтери. Примена вишемедијумских филтера у припреми воде за пиће.
8	Мембрански сепарациони процеси. Микрофилтрација и ултрафилтрација. Материјал, структура и особине мембране. Механизам мембранске филтрације.
9	Техника мембранске филтрације. Режим тока воде у односу на мембрану. Конфигурација модула. Пројектовање и извођење процеса мембранске филтрације.
10	Хемијске методе припреме воде за пиће. Не-фотохемијски унапређени процеси оксидације за припрему воде. Озонизација у базној средини. Комбинација озона и водоник-пероксида. Фентонов систем.
11	Фотохемијски унапређени процеси оксидације за припрему воде. UV и VUV фотолиза. Комбинација водоник-пероксида и UV зрачења. Комбинација озона и UV зрачења. Комбинација озона, водоник-пероксида и UV зрачења. Фото-Фентон процеси. Фотокаталитичка оксидација.
12	Дифузионе методе припреме воде за пиће. Примена апсорпције/десорпције у припреми воде за пиће. Теоријска основа гас/течност размене. Уклањање растворених гасова из воде. Третман воде за пиће озоном.
13	Примена адсорпције у припреми воде за пиће. Теорија адсорпције. Адсорпциона равнотежа. Кинетика адсорпције. Фактори који утичу на адсорпцију.
14	Адсорпција на активном угљу. Процес са активним угљем у праху. Процес са гранулисаним активним угљем (GAC). Биолошки активни угљеви.
15	Дезинфекција воде за пиће. Подела поступака дезинфекције воде за пиће. Дезинфекција воде хлором. Коришћење алтернативних дезинфекционих средстава.
Вежбе	
1	Упознавање са програмском и организационом концепцијом вежби, предиспитним активностима и обавезама. Методологија израде семинарских радова. Подела тема за израду семинарских радова.
2	Мониторинг воде за пиће
3	Хигијенска исправност воде за пиће. Микробиолошки показатељи квалитета воде.
4	Хигијенска исправност воде за пиће. Органске материје у води за пиће.
5	Средства за бистрење воде коагулацијом и флокулацијом
6	Фактори успешног бистрења воде коагулацијом и флокулацијом

7	Контрола филтрације. Прање филтера.
8	Поређење мембранских сепарационих процеса. Радне карактеристике мембране. Провера знања.
9	Поређење радних карактеристика мембранске филтрације (микрофилтрације и ултрафилтрације) и брзог пешчаног филтера. Конфигурација модула – предности и недостаци.
10	Преглед поступака издвајања минералних састојака из воде
11	Хемијски поступци омекшавања воде
12	Избор озон-вода реактора за озонизацију. Деферизација и деманганизација воде ваздушним кисеоником.
13	Карактеристике адсорбената у припреми воде (активни угаљ у праху и гранулисани, некомерцијални адсорбенти)
14	Прање GAC филтара. Регенерација гранулисаног активног угља. Провера знања.
15	Практична примена обраде воде. (Обрада подземне воде. Обрада површинске воде. Посебна обрада. Уклањање специфичних неорганских и органских полутаната из воде за пиће.) Одбрана семинарских радова.

Начин оцењивања – структура и број поена на предиспитним обавезама и испиту			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
Активност у току предавања	5	Писмени испит	50
Активност у току вежби	10		
Колоквијуми	25		
Семинарски рад	10		

Литература
<ol style="list-style-type: none"> 1. Далмација Б., Агбаба Ј., Клашња М., Савремене методе у припреми воде за пиће, Природно математички факултет, Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине, Нови Сад, 2009. 2. Crittenden J. C., Trussell R. R., Hand D. W., Howe K. J., Tchobanoglous G., Water Treatment: Principles and Design, John Wiley & Sons. Inc. 2012. 3. Y. Li, K. Migliaccio, Water Quality Concepts, Sampling, and Analyses, CRC Press, 2010. 4. Interface Science in Drinking Water Treatment, Theory and Applications, Edited by Gayle Newcombe and David Dixon, Academic Press is an imprint of Elsevier, First edition 2006. 5. Advances in Membrane Technologies for Water Treatment Materials, Processes and Applications, Editors: Angelo Basile, Alfredo Cassano, Navin K. Rastogi, Woodhead Publishing, 2015.