

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА

СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ



СПЕЦКУРС З ОЧИСТКИ ВОДИ ВІД РОЗЧИННИХ ДОМІШОК

ПРОГРАМА

**навчальної дисципліни за вибором
підготовки магістра
галузі знань 0601 «Будівництво і архітектура»
напряму 6.060101 «Будівництво»
спеціальності 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»,**

(шифр дисципліни за ОПП - ___)

Стандарт чинний з дати затвердження

РОЗРОБЛЕНО: Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова

КАФЕДРА: водопостачання, водовідведення і очищення вод

РОЗРОБНИКИ: доц., канд. техн. наук К. Б. Сорокіна

ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ (проф. С. С. Душкін)

“ 28 ” серпня 2014 р., протокол № 1

Схвалено **випусковою** кафедрою водопостачання, водовідведення і очищення вод

Протокол від “ 28 ” серпня 2014 р., протокол № 1

Завідувач випускової кафедри (проф. С. С. Душкін)

Програма відповідає формі Програми навчальної дисципліни, що затверджена
Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ (Сорокіна К.Б.) “ 9 ” 09 2014 р.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Науково-методичною радою
факультету Інженерної екології міст

Голова Вченої ради (В. О. Ткачов) “ 9 ” вересня 2014 р.,
протокол № 1

Цей стандарт не може бути тиражований або відтворений будь яким способом
без письмової згоди ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова , 2014 рік

© Сорокіна К.Б., 2014 рік

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Спецкурс з очистки води від розчинних домішок» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра спеціальності 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи, способи, технологічне оформлення та конструктивні особливості апаратів для видалення з природних та стічних вод речовин, які знаходяться у розчиненому стані.

Міждисциплінарні зв'язки:

| Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на: | На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються: |
|---|--|
| Вихідна | Переддипломна практика |
| | Дослідницька практика |
| | Магістерська робота |

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів (ЗМ):

ЗМ 1. Зм'якшення. Іонний обмін. Дезодорація. Фторування. Дефторування.

ЗМ 2. Знезалізнення. Опріснення і знесолення.

ЗМ 3. Дегазація. Електрохімічна обробка. Спеціальні методи.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Спецкурс з очистки води від розчинних домішок» є формування у майбутніх фахівців знань, пов'язаних з вирішенням питань очищення води від розчинених в ній домішок для доведення якості природної води до показників питної, підготовки глибокоочищеної води, а також обробки стічних вод з метою виділення з них цінних речовин, організації безстічного водопостачання та зменшення шкідливого впливу стічних вод на навколишнє середовище.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Спецкурс з очистки води від розчинних домішок» є формування у студентів належного рівня знань про основні процеси, які можуть бути застосовані для видалення з води розчинених домішок, конструктивні особливості технологічного оформлення видалення з води розчинених домішок та основні принципи розрахунку установок для видалення з води розчинених домішок.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- основні вимоги до якості води, застосовуваної для споживання різними категоріями споживачів;

- основні процеси та обладнання, використовуване для видалення з води розчинених домішок;
- основні методики розрахунків та принципи конструювання різноманітних комплексів водоочисних споруд залежно від якості води в джерелі водоспоживання;

вміти:

- порівнювати результати аналізів водно-фізичних і гідрохімічних властивостей природних сировинних ресурсів з відповідними нормативами, оцінювати їх придатність і вибирати для використання;
- розраховувати і конструювати різноманітні споруди для очистки і знезараження питної води;
- розраховувати і конструювати різноманітні споруди для обробки стічної води залежно від її забрудненості та вимог до якості очищеної води;
- користуватися науково-технічною літературою і технічною документацією і застосовувати отримані знання на практиці.

мати компетентності:

- здатність на сучасній інженерній основі вибирати схемні технологічні рішення з водопідготовки, використовувати методики розрахунку та проектування окремих технологічних вузлів, конструкцій, споруд, вирішувати типові завдання з використанням новітніх досягнень науки та техніки
- готовність проводити дослідження сучасних технічних рішень, оцінювати техніко-економічну доцільність їх впровадження, порівнювати різні варіанти технологічних схем;
- здатність до набуття нових знань, формування суджень з наукових, соціальних та інших проблем з використанням сучасних освітніх та інформаційних технологій, оцінювання вкладу предметної галузі в рішення проблем виробництва і забезпечення населення водою належної якості та відведення і обробки стічних вод;
- володіння науково-технічною інформацією, вітчизняного та зарубіжного досвіду за профілем діяльності;
- здатність складати та доповідати звіти з виконаних робіт, приймати участь у впровадженні результатів досліджень та практичних розробок.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 198 годин – 5,5 кредитів ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Зм'якшення. Іонний обмін. Дезодорація. Фторування. Дефторування.

Класифікація, сутність та технологічне оформлення методів зм'якшення води. Основи іонного обміну. Дезодорація води аерацією, окиснювачами та сорбентами. Необхідність фторування і дефторування води. Технологія фторування води. Основи дефторування води.

Змістовий модуль 2. Знезалізнення. Опріснення і знесолення.

Основи процесу знезалізнення води. Безреагентні та реагентні методи знезалізнення води. Методи опріснення і знесолення води: дистиляція, геліоопріснення, виморожування, газгідратний метод, іонний обмін, екстракція, електродіаліз, зворотний осмос. Методи запобігання утворення шумовиння на поверхні нагрівання теплообмінної апаратури опріснювальних установок.

Змістовий модуль 3. Дегазація. Електрохімічна обробка. Спеціальні методи.

Основи процесу дегазації. Фізична та хімічна дегазація води. Основи електрохімічної обробки води. Класифікація методів електрохімічного очищення води. Радіаційне очищення води. Очищення води від радіоактивних елементів. Методи очищення води від радіоактивних елементів.

Індивідуальне завдання:

- Курсовий проект «Зм'якшення води методом натрій-катіонування».

3. Рекомендована література

1. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К.: Вища школа, 2005.
2. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. – Рівне: РДТУ, 2001.
3. Григорьева Л.С. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011/
4. Куликов Н.И. и др. Теоретические основы очистки воды: учебное пособие. – Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2009.
5. Орлов В.О., Орлова А.М., Зошук В.О. Технологія підготовки питної води: навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2010.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:

екзамен.

5. Засоби діагностики успішності навчання:

поточні та підсумкові тестові завдання, контрольні роботи, захист індивідуальних завдань (звіти з лабораторних робіт, курсовий проект), питання та задачі до заліку.

АНОТАЦІЯ

СПЕЦКУРС З ОЧИСТКИ ВОДИ ВІД РОЗЧИННИХ ДОМІШОК

Мета: формування у майбутніх фахівців знань, пов'язаних з вирішенням питань очищення води від розчинених в ній домішок для доведення якості природної води до показників питної, підготовки глибокоочищеної води, а також обробки стічних вод з метою виділення з них цінних речовин, організації безстічного водопостачання та зменшення шкідливого впливу стічних вод на навколишнє середовище.

Предмет: методи, способи, технологічне оформлення та конструктивні особливості апаратів для видалення з природних та стічних вод речовин, які знаходяться у розчиненому стані.

Змістові модулі: ЗМ 1. Зм'якшення. Іонний обмін. Дезодорація. Фторування. Дефторування. ЗМ 2. Знезалізнення. Опріснення і знесолення. ЗМ 3. Дегазація. Електрохімічна обробка. Спеціальні методи.

ABSTRACT (ANNOTATION)

COURSE ON WATER TREATMENT OF DISSOLVED IMPURITIES

Purpose: the formation of the future specialists knowledge associated with the water purification from impurities dissolved in it to bring the quality of natural water drinking water to levels, obtaining of highly refined water and wastewater treatment, in order to isolate them from the valuable substances organization drainage water supply and reducing the harmful effects of wastewater to the environment.

Subject: methods, techniques, process design and design features of the apparatus for the removal of natural and waste water substances in the dissolved state.

Content modules: CM 1. Softening. Ion exchange. Deodorization. Fluoridation. Defluorination. CM 2. De-ironing. Desalination and desalting. CM 3. Degassing. Electrochemical treatment. Special methods.

АННОТАЦИЯ

СПЕЦКУРС ПО ОЧИСТКЕ ВОДЫ ОТ РАСТВОРЕННЫХ ПРИМЕСЕЙ

Цель: формирование у будущих специалистов знаний, связанных с решением вопросов очистки воды от растворенных в ней примесей для доведения качества природной воды до показателей питьевой, подготовки глибокоочищенной воды, а также обработки сточных вод, с целью выделения из них ценных веществ, организации бессточного водоснабжения и уменьшения вредного влияния сточных вод на окружающую среду.

Предмет: методы, способы, технологическое оформление и конструктивные особенности аппаратов для удаления из природных и сточных вод веществ, находящихся в растворенном состоянии.

Содержательные модули: СМ 1. Умягчение. Ионный обмен. Дезодорация. Фторирование. Дефторирование. СМ 2. Обезжелезивание. Опреснение и обессоливание. СМ 3. Дегазация. Электрохимическая обработка. Специальные методы.