

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

Т.Д. ПАНАЙОТОВА

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

"ХІМІЯ ВОДИ"

*(для студентів 3 курсу денної і заочної форм навчання
напряму підготовки 6.060103 – "Гідротехніка(водні ресурси)"
спеціальності– "Водопостачання та водовідведення")*

Харків – ХНАМГ – 2010

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія води» для студентів 3 курсу денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.060103 – "Гідротехніка(водні ресурси)" спеціальності– "Водопостачання та водовідведення" /Харк. нац. акад. міськ. госп-ва, уклад.: Т.Д.Панайотова, – Х.: ХНАМГ, 2010. – 24 с.

Укладач: Т.Д.Панайотова

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рецензент: канд. хім. наук О.О.Мураєва

Затверджено на засіданні кафедри хімії (протокол № 1 від 01.09.2010 р.)

© Панайотова Т.Д., ХНАМГ. 2010

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1 Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	8
1.4. Рекомендована література	9
1.5. Анотації програм навчальної дисципліни	10
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	12
2.1. Загальний обсяг навчальної роботи студента за напрямками, освітньо- кваліфікаційними рівнями	12
2.2. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за видами навчальної роботи	12
2.3. Тематичний план дисципліни	13
2.4. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (за робочими навчальними планами денної форми навчання)	15
2.5. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (за робочими навчальними планами заочної форми навчання)	18
2.6. Засоби контролю та структура залікового кредиту	19
2.7. Методи та критерії оцінювання знань	20
2.8. Інформаційно-методичне забезпечення	23

ВСТУП

Людина використовує воду для питних, гігієнічних, сільськогосподарських і виробничих цілей. Використання води завжди супроводжується її забрудненням, а неминуче повернення цієї води в джерело призводить в свою чергу до забруднення природних вод. Вплив антропогенного фактору на природу, зокрема на водні ресурси, зростає з кожним роком. Перетворенню з боку людини підлягає практично вся гідросфера. Шкідливі хімічні елементи і речовини (іони важких металів, ПАР, пестициди, барвники, нафтопродукти, біогенні елементи та ін.), які потрапляють у водоймища, погіршують їх санітарний стан, що спричиняє необхідність спеціальної очистки води перед її використанням для питних, господарських і деяких промислових цілей.

Комплексна технологічна схема водопідготовки включає різні стадії, в тому числі коагуляцію, адсорбцію, іонний обмін тощо. Дисципліна "Хімія води" має метою вивчення теоретичних основ процесів, які є основою засобів очистки води.

Розуміння суті фізико-хімічних процесів, що відбуваються в природному середовищі і на спорудах очистки природних і стічних вод, необхідні для вивчення дисциплін, які складають основу спеціальності "Водопостачання та водовідведення".

Програма навчальної дисципліни побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Програму складено на основі:

СВО ХНАМГ «Варіативна частина освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра напряму підготовки 0926 – Водні ресурси, 6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси)», затверджена 15.10.2007 р.

СВО ХНАМГ «Варіативна частина освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму підготовки 0926 – Водні ресурси, 6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси)», затверджена 15.10.2007 р.

СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки бакалавра напряму 6.060103 "Гідротехніка (водні ресурси)" спеціальності «Водопостачання та водовідведення», 2007 р.

Програма ухвалена кафедрою хімії (протокол № 1 від 1 вересня 2010 р.) та Вченою радою факультету Інженерної екології міст (протокол № 1 від 7 вересня 2010 р.), погоджена випусковою кафедрою водопостачання, водовідведення та очищення вод.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни є набуття базової хімічної підготовки для наступного вивчення спецдисциплін у галузі водопостачання та водовідведення.

Основними завданнями, що мають бути вирішеними в процесі викладання дисципліни, є:

- формування діалектичного мислення і сприяння розвитку хімічного світогляду студента;
- надання уявлень про властивості води як речовини і сировини, що використовується для питних, господарчих і виробничих потреб людини;
- досягнення свідомого засвоєння фізико-хімічної сутності процесів, що відбуваються в спорудах очищення і підготовки природної води;
- сприяння розвитку у студентів навичок роботи в лабораторії і постановки хімічного експерименту.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Предметом вивчення дисципліни є властивості води як речовини і сировини, що використовується для питних, господарчих і виробничих потреб людини. Вивчення фізико-хімічних основ сучасних методів очищення води.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни	Дисципліни, вивчення яких спирається на дану дисципліну
Хімія; аналітична хімія; фізико-хімічні методи аналізу; фізика; вища математика.	Водні ресурси, їх використання та охорона; теоретичні основи технології очистки води; технологія очистки природних вод; очистка побутових стічних вод.

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Хімія води (3 кр./108 год.)

3.М.1.1. Властивості води. Розчини. Дисперсні системи. Природні води (1,5 кредита ECTS/54 год.)

Склад води і її будова. Діаграма стану води. Особливості фізико-хімічних властивостей води. Фізичні та хімічні властивості води.

Характеристика розчинів та способи вираження їхнього складу. Властивості розбавлених розчинів неелектролітів: тиск насиченої пари над розчином, температура кипіння та замерзання водних розчинів, осмотичний тиск у розчині. Властивості розчинів електролітів: електролітична дисоціація, рівноважні процеси у водних розчинах, дисоціація слабких електролітів, сильні електроліти, важкорозчинні речовини, добуток розчинності, умови утворення осадів.

Електролітична дисоціація води. Водневий показник. Буферні розчини. Гідроліз солей в природній воді.

Дисперсні системи. Класифікація дисперсних систем. Суспензії, емульсії, піни, колоїдні розчини. Способи одержання колоїдних систем. Будова міцел гідрозолів. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Седиментація. Седиментаційний аналіз. Оптичні властивості дисперсних систем.

Природні води як багатокомпонентні дисперсні системи. Неорганічні і органічні домішки природних вод. Класифікація природних вод і їх домішок. Основні показники якості води. Методи очищення природних і стічних вод.

3.М.1.2. Теоретичні основи процесів очистки природних і стічних вод (1,5 кредита ECTS/54 год.)

Хімічні та фізико-хімічні процеси. Поверхневі явища. Поверхневий натяг. Поверхнево-активні речовини (ПАР). Адсорбція в очищенні води: молекулярна адсорбція, основні поняття та визначення; ізотерма адсорбції; адсорбенти. Адсорбція на твердих адсорбентах – як метод очищення води від розчинених органічних домішок.

Іонний обмін в очищенні води. Іонообмінна адсорбція. Іоніти, їх класифікація, способи отримання, основні фізико-хімічні показники. Обмінна ємність іонітів. Регенерація іонітів. Використання іонообмінного методу для пом'якшення і демінералізації води.

Коагуляція в процесах очищення води та водопідготовки. Електрокінетичні властивості колоїдних систем. Будова подвійного електричного шару. Коагуляція, фактори, що її спричиняють. Теорії стійкості і коагуляції колоїдних систем. Умови коагуляції ліофобних колоїдних систем. Коагуляція домішок у природній воді. Стабілізація дисперсних систем.

Коагулянти. Коагулянти в процесах очищення води. Вплив на процес коагуляції реакції середовища (рН) та концентрації протиіонів. Доза коагулянта для обробки природної води при її освітленні.

Флокулянти. Їх класифікація, будова, властивості водних розчинів флокулянтів. Механізм флокуляції.

Флотація. Очищення води флотацією. Фізико-хімічні основи пінної флотації.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна та інші)
Понятійно-аналітичний рівень формування знань: означення, формування і пояснення основних законів і правил	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська
Предметно-аналітичний рівень формування знань: методи дослідження хімічної взаємодії і висновки	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна
Предметно-практичний рівень формування умінь: навички користування періодичною системою, таблицею розчинності та іншими довідково- допоміжними матеріалами, навички складання хімічних рівнянь і математичних розрахунків за ними, а також кількісного визначення наслідків хімічної взаємодії	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Проектувальна, управлінська, виконавська, технічна та інші
Ознайомлювально- орієнтовний рівень формування знань: моделювання конкретних хімічних обставин, прогнозування їх розвитку, складання відповідних задач та вибір методів їх розв'язування	Виробнича, соціально- виробнича, соціально- побутова	Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна

1.4. Рекомендована література

Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища.– К.: Либідь, 1996.–304с.
Таубе П.Р., Баранова Л.Г. Химия воды и микробиология.–М.: Высш. шк., 1983.–280с.
Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды. В 2 ч. – К.: Наукова думка, 1980. – 1206с. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія [Текст]: підручник для студентів вищ. навч. закладів / Н.В. Романова. – Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. – 480с.
Кульский Л.А., Шевченко Т.М., Петрова М.В. Химия и микробиология воды. Практикум. – К.:Вища шк.,1987.–175с.
Ивчатов А.Л., Малов В.И. Химия воды и микробиология. Учебник.–М.: ИНФРА, 2009. 217с.
Беликов С.Е. Водоподготовка. Справочник профессионалов.–М.: Аква-Терм, 2007.–241с.
Когановский А.М. Адсорбция и ионный обмен в процессах водоподготовки и очистки сточных вод.– Киев: Наук.думка.1983.–240с.
Усков И.А., Еременко Б.В., Пилипенко С.С., Нижник В.В. Коллоидная химия.–К.: Вища школа, 1988.–167с.
Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія [Текст]: підручник для студентів вищ. навч. закладів / Н.В. Романова. – Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. – 480с.

1.5. Анотації програм навчальної дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

ХІМІЯ ВОДИ

Мета: набуття базової хімічної підготовки для наступного вивчення спецдисциплін у галузі водопостачання та водовідведення.

Предмет: вивчення фізико-хімічних основ процесів очищення води, використання отриманих знань в дослідженнях і кваліфікованому управлінні існуючими технологічними процесами.

Зміст: властивості води і водних розчинів. Дисперсні системи. Класифікація природних вод і їх домішок. Основні показники якості води. Методи очищення води. Теоретичні основи процесів очистки природних вод.

Аннотация программы учебной дисциплины

ХИМИЯ ВОДЫ

Цель: формирование у будущих специалистов химических знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин по специальности.

Предмет: изучение физико-химических основ процессов очистки воды, использование полученных знаний в исследованиях и квалифицированном управлении существующими технологическими процессами.

Содержание: свойства воды и водных растворов. Дисперсные системы. Классификация природных вод и их примесей. Основные показатели качества воды. Методы очистки воды. Теоретические основы процессов очистки природных вод.

ABSTRACT

WATER CHEMISTRY

Purpose: forming of knowledge which is necessary future specialist chemistry knowledge necessary for further disciplines studying.

Object: studying of physicochemical fundamentals of water purification processes.

Contents: properties of water and aqueous solutions. Dispersion systems. Classification of natural waters and its admixtures. Basic characteristics of water quality. Methods of water purification. Theoretical fundamentals of natural water purification processes.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Загальний обсяг навчальної роботи студента за напрямами, освітньо-кваліфікаційними рівнями

Призначення: підготовка спеціалістів	Напря́м, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3. Модулів – 1 Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин – 108	Напря́м: 6.060103 – "Гідротехніка(водні ресурси)" Спеціальність:– "Водопостачання та водовідведення" Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Статус дисципліни – варіативна Рік підготовки: 3-й Семестр: 5-й Лекції – 18 год. (денне навчання), 4 год. (заочне навчання) Практичні – не передбачені Лабораторні – 36 год. (денне навчання), 4 год. (заочне навчання) Самостійна робота – 54 год. (денне навчання), 100 год. (заочне навчання, в тому числі 20 год. – контрольна робота), Вид контролю: 5 семестр – залік

2.2. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за видами навчальної роботи

2.2.1. За робочими навчальними планами денної форми навчання

Спеціальність, спеціалізація, (шифр, аббревіатура)	Всього кредит/ /годин	Семестр(и)	Години							Екзамен (семестр)	Залік (семестр)	
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роб	КП/КР			РГР
6.060103-ВВ	3/108	5	54	18		36	54					5

2.2.2. За робочими навчальними планами заочної форми навчання

Спеціальність, спеціалізація, (шифр, аббревіатура)	Всього кредит/ /годин	Семестр(и)	Години							Екзамен (семестр)	Залік (семестр)	
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роб	КП/КР			РГР
6.060103-ВВ	3/108	5	8	4		4	100	20				5

2.3. Тематичний план дисципліни

Тематичний план дисципліни "Хімія води" складається з двох змістових модулів.

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні та лабораторні заняття і самостійна робота студентів.

Модуль 1. Хімія води

ЗМ1.1. Властивості води. Розчини. Дисперсні системи. Природні води.

Тема 1. Властивості води.

Склад води і її будова. Діаграма стану води. Особливості фізико-хімічних властивостей води. Фізичні та хімічні властивості води.

Тема 2. Розчини.

Характеристика розчинів та способи вираження їхнього складу. Властивості розбавлених розчинів неелектролітів: тиск насиченої пари над розчином, температура кипіння та замерзання водних розчинів, осмотичний тиск у розчині. Властивості розчинів електролітів: електролітична дисоціація, рівноважні процеси у водних розчинах, дисоціація слабких електролітів, сильні електроліти, важкорозчинні речовини, добуток розчинності, умови утворення осадів.

Електролітична дисоціація води. Водневий показник. Буферні розчини. Гідроліз солей в природній воді.

Тема 3. Дисперсні системи.

Класифікація дисперсних систем. Суспензії, емульсії, піни, колоїдні розчини. Способи одержання колоїдних систем. Будова міцел гідрозолів. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Седиментація. Седиментаційний аналіз. Оптичні властивості дисперсних систем.

Тема 4. Природні води.

Природні води як багатокомпонентні дисперсні системи. Неорганічні і органічні домішки природних вод. Класифікація природних вод і їх домішок. Основні показники якості води. Методи очищення природних і стічних вод.

ЗМ1.2. Теоретичні основи процесів очистки природних і стічних вод

Тема 5. Адсорбція в очищенні води.

Хімічні та фізико-хімічні процеси. Поверхневі явища. Поверхневий натяг. Поверхнево-активні речовини (ПАР). Адсорбція в очищенні води: молекулярна адсорбція, основні поняття та визначення; адсорбенти; ізотерма адсорбції. Адсорбція на твердих адсорбентах – як метод очищення води від розчинених органічних домішок.

Тема 6. Іонний обмін в очищенні води.

Іонообмінна адсорбція. Іоніти, їх класифікація, способи отримання, основні фізико-хімічні показники. Обмінна ємність іонітів. Регенерація іонітів. Використання іонообмінного методу для пом'якшення і де мінералізації води.

Тема 7. Коагуляція в процесах очищення води та водопідготовки. Електрокінетичні властивості колоїдних систем. Будова подвійного електричного шару. Коагуляція, фактори, що її спричиняють. Теорії стійкості і коагуляції колоїдних систем. Умови коагуляції ліофобних колоїдних систем. Коагуляція домішок у природній воді. Стабілізація дисперсних систем.

Коагулянти. Коагулянти в процесах очищення води. Вплив на процес коагуляції реакції середовища (рН) та концентрації протиіонів. Доза коагулянту для обробки природної води при її освітленні.

Флокулянти. Їх класифікація, будова, властивості водних розчинів флокулянтів. Механізм флокуляції.

Флотація. Очищення води флотацією. Фізико-хімічні основи пінної флотації.

**2.4. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями
та форми навчальної роботи студента
(за робочими навчальними планами денної форми навчання)**

2.4.1. Розподіл навчального часу дисципліни

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього кредит/ /годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Хімія води	3/108	18	–	36	54
ЗМ1.1 Властивості води. Розчини. Дисперсні системи. Природні води.	1,5/54	10	–	16	28
ЗМ1.2. Теоретичні основи процесів очистки природних і стічних вод.	1,5/54	8	–	20	26

2.4.2. Розподіл навчального часу лекційного курсу

Зміст		Кількість годин
		<u>6.060103-ВВ</u>
1	2	3
	ЗМ1.1. Властивості води. Розчини. Дисперсні системи. Природні води.	
1.	Властивості води. Склад води і її будова. Діаграма стану води. Особливості фізико-хімічних властивостей води. Фізичні та хімічні властивості води.	2
2.	Розчини. Характеристика розчинів та способи вираження їхнього складу. Властивості розбавлених розчинів неелектролітів: тиск насиченої пари над розчином, температура кипіння та замерзання водних розчинів, осмотичний тиск у розчині. Властивості розчинів електролітів: електролітична дисоціація, рівноважні процеси у водних розчинах, дисоціація слабких електролітів, сильні електроліти, важкорозчинні речовини, добуток розчинності, умови утворення осадів. Електролітична дисоціація води. Водневий показник. Буферні розчини. Гідроліз солей в природній воді.	2

1	2	3
3.	Дисперсні системи. Класифікація дисперсних систем. Суспензії, емульсії, піни, колоїдні розчини. Способи одержання колоїдних систем. Будова міцел гідрозолів. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Седиментація. Седиментаційний аналіз. Оптичні властивості дисперсних систем.	3
4.	Природні води як багатокомпонентні дисперсні системи. Неорганічні і органічні домішки природних вод. Класифікація природних вод і їх домішок. Основні показники якості води. Методи очищення природних і стічних вод.	3
	ЗМ1.2. Теоретичні основи процесів очистки природних і стічних вод.	
5	Хімічні та фізико-хімічні процеси. Поверхневі явища. Поверхневий натяг. Поверхнево-активні речовини (ПАР). Адсорбція в очищенні води: молекулярна адсорбція, основні поняття та визначення; ізотерма адсорбції; адсорбенти. Адсорбція на твердих адсорбентах – як метод очищення води від розчинених органічних домішок.	2
6.	Іонний обмін в очищенні води. Іонообмінна адсорбція. Іоніти, їх класифікація, способи отримання, основні фізико-хімічні показники. Обмінна ємність іонітів. Регенерація іонітів. Використання іонообмінного методу для пом'якшення і демінералізації води.	2
7.	Коагуляція в процесах очищення води та водопідготовки. Електрокінетичні властивості колоїдних систем. Будова подвійного електричного шару. Коагуляція, фактори, що її спричиняють. Теорії стійкості і коагуляції колоїдних систем. Умови коагуляції ліофобних колоїдних систем. Коагуляція домішок у природній воді. Стабілізація дисперсних систем.	2
8.	Коагулянти. Коагулянти в процесах очищення води. Вплив на процес коагуляції реакції середовища (рН) та концентрації протіонів. Доза коагулянта для обробки природної води при її освітленні. Флокулянти. Їх класифікація, будова, властивості водних розчинів флокулянтів. Механізм флокуляції. Флотація. Очищення води флотацією. Фізико-хімічні основи пінної флотації.	2
	Усього	18

2.4.3. Розподіл навчального часу лабораторних занять

	Зміст	Кількість годин
		6.060103-ВВ
	ЗМ1.1. Властивості води. Розчини. Дисперсні системи. Природні води.	
1.	Вступне заняття	2
2.	Визначення рН води потенціометричним методом	2
3.	Гідроліз солей	2
4.	Визначення кислотності та лужності води	2
5.	Стабільність природних вод	2
6.	Твердість води. Пом'якшення води термічним способом. Визначення залишкової твердості води.	2
7.	Твердість води. Пом'якшення води реагентним способом. Визначення залишкової твердості води.	2
8.	Визначення поверхнево-активних речовин (ПАР) у воді	2
	ЗМ1.2. Теоретичні основи процесів очистки природних і стічних вод.	
9.	Седиментаційний аналіз.	2
10.	Одержання і властивості гідрофобних колоїдних систем.	4
11.	Молекулярна адсорбція з розчинів. Адсорбція оцтової кислоти на вугіллі.	4
12.	Іонно-обмінна адсорбція Визначення обмінної ємності іоніту. Пом'якшення і демінералізація води за допомогою іонного обміну.	4
13.	Коагуляція золів.	2
14.	Прояснення води коагулюванням	2
15.	Залікове заняття	2
	Усього	36

2.4.4. Розподіл навчального часу самостійної навчальної роботи студента (денне навчання)

№	Форма самостійної роботи	Кількість годин
		6.060103-ВВ
1	Вивчення теоретичних питань курсу та підготовка до тестування	24
2	Підготовка до лабораторних робіт і відповіді на "контрольні запитання"	6
3	Виконання завдань, наведених у методичних вказівках до самостійної роботи	20
4	Поточне тестування за змістовими модулями	4

**2.5. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями
та форми навчальної роботи студента
(за робочими навчальними планами заочної форми навчання)**

2.5.1. Розподіл навчального часу дисципліни

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього кредит/ /годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Хімія води	3/108	4	–	4	100
ЗМ1.1 Властивості води. Розчини. Дисперсні системи. Природні води.	1,5/54	2	–	2	50
ЗМ1.2. Теоретичні основи процесів очистки природних і стічних вод.	1,5/54	2	–	2	50

2.5.2. Розподіл навчального часу лекційного курсу

Зміст		Кількість годин
		6.060103-ВВ
	ЗМ1.1. Властивості води. Розчини. Дисперсні системи. Природні води.	
1.	Особливості фізико-хімічних властивостей води. Характеристика розчинів. Природні води як багатокомпонентні дисперсні системи. Класифікація природних вод і їх домішок. Основні показники якості води. Методи очищення природних і стічних вод.	2
	ЗМ1.2. Теоретичні основи процесів очистки природних і стічних вод.	
2.	Теоретичні основи фізико-хімічних процесів очищення води. Адсорбція на твердих адсорбентах. Іоніти і використання іонообмінного методу для пом'якшення і де мінералізації води. Коагуляція в процесах очищення води та водопідготовки.	2
	Усього	4

2.5.3. Розподіл навчального часу лабораторних занять

	Зміст	Кількість годин
		6.060103-ВВ
	ЗМ1.1. Властивості води. Розчини. Дисперсні системи. Природні води.	
1.	Загальна твердість. Пом'якшення води реагентним способом. Визначення залишкової твердості води.	2
	ЗМ1.2. Теоретичні основи процесів очистки природних і стічних вод.	
2.	Молекулярна адсорбція з розчинів. Адсорбція оцтової кислоти на вугіллі.	2
	Усього	4

2.5.4. Розподіл навчального часу самостійної навчальної роботи студента

№	Форма самостійної роботи	Кількість годин
		6.060103-ВВ
1	Повторення матеріалу, засвоєного в курсі Хімія (Модуль 1 - Загальна хімія). Аналітична хімія.	20
2	Самостійне вивчення теоретичних питань курсу	60
3	Виконання контрольної роботи	20

2.6. Засоби контролю та структура залікового кредиту

2.6.1. Для денної форми навчання (залік)

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. ХІМІЯ ВОДИ (залік)	
Поточний контроль	
ЗМ 1.1. – тестування	36
ЗМ 1.2. – тестування	38
Лабораторні роботи	26
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1	
Залік (тестування)	
Всього за модулем 1	100%

Студент може отримати залік без присутності у разі зарахування всіх лабораторних робіт, виконання самостійних завдань та отримання більше половини балів поточного контролю з кожного змістового модулю. В іншому

випадку після зарахування всіх лабораторних робіт студент проходить підсумкове тестування.

2.6.2. Для заочної форми навчання (залік)

Студент здобуває залік у разі зарахування усіх лабораторних робіт, завдань для самостійної роботи та у разі зарахування більше половини завдань контрольної роботи.

2.7. Методи та критерії оцінювання знань

Оцінювання знань, вмінь та навичок студентів враховує види занять, які згідно з програмою дисципліни "Хімія води" передбачають лекційні та лабораторні заняття, а також самостійну роботу та виконання контрольної роботи (для заочної форми навчання) у таких формах:

- контроль виконання лабораторних робіт;
- контроль завдань для самостійної роботи;
- проведення модульних контрольних оцінювань;
- контроль виконання контрольної роботи (для заочної форми навчання).

Для оцінювання знань використовують стобальну шкалу оцінювання ECTS. Згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів отримані оцінки можуть бути переведені у чотирибальну національну шкалу.

Шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ВІДМІННО	Відмінно – відмінне виконання лише з незначними помилками	A	більше 90-100
ДОБРЕ	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	B	більше 80-90 включно
	Добре – у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	C	більше 70-80 включно
ЗАДОВІЛЬНО	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	D	більше 60-70 включно
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	E	більше 50-60 включно
НЕЗАДОВІЛЬНО	Незадовільно* – потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	FX*	більше 26-50 включно
	Незадовільно** – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	F**	від 0-25 включно

* з можливістю повторного складання;

** з обов'язковим повторним курсом

Порядок здійснення поточного контролю виконання лабораторних робіт і виконання завдань для самостійної роботи

Поточний контроль виконання лабораторних робіт здійснюється під час проведення лабораторних занять і має своєю метою перевірку рівня підготовленості студента. Об'єктами такого контролю є:

- підготовка студента до лабораторної роботи, якість ведення лабораторного журналу, відвідування занять;
- виконання безпосередньо лабораторного експерименту;
- захист лабораторної роботи, який включає відповіді на “контрольні запитання”, що наведені в лабораторних роботах, а також розв'язання задач і виконання вправ, наведених у розділах “виконати вправи” до лабораторних робіт.

Контроль рівня знань самостійної роботи студента передбачає самостійне опанування студентом теоретичного матеріалу, а також розв'язання у письмовому вигляді завдань власного варіанту, наведених у методичних вказівках до самостійної роботи з обов'язковим їх захистом.

Проведення модульного контрольного оцінювання (для денної форми навчання)

Контрольне оцінювання передбачає виявлення опанування студентом лекційного матеріалу змістового модуля та вміння його використати для розв'язання конкретних завдань з хімії. Проводиться такий контроль знань у вигляді письмової контрольної роботи (тестування).

Модульне контрольне оцінювання проводиться двічі – по закінченню кожного із змістових модулів на додатковому занятті за рахунок самостійної роботи студента.

За сумою балів оцінювання двох змістових модулів підраховується підсумкова кількість здобутих балів з модуля.

2.8. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища.– К.: Либідь, 1996.–304с.	1
2. Таубе П.Р., Баранова Л.Г. Хімія води и мікробіологія.– М.: Вышш. шк., 1983.–280с.	1-2
3. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды. В 2 ч. – К.: Наукова думка, 1980. – 1206с.	1-2
4. Кульский Л.А., Шевченко Т.М., Петрова М.В. Химия и микробиология воды. Практикум. – К.:Вища шк.,1987.– 175с.	1-2
5. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія [Текст]: підручник для студентів вищ. навч. закладів / Н.В. Романова. – Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. – 480с.	1
6. Усков И.А., Еременко Б.В., Пилипенко С.С., Нижник В.В. Коллоидная химия.–К.: Вища школа, 1988.–167с.	2
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1. Ивчатов А.Л., Малов В.И. Химия воды и микробиология. Учебник.–М.: ИНФРА, 2009. 217с.	1-2
2. Возная Н.Ф. Химия воды и микробиология. Уч.пособие.– М.: Вышш. шк. 1979.	1-2
3. Когановский А.М. Адсорбция и ионный обмен в процессах водоподготовки и очистки сточных вод.– Киев: Наук.думка.1983.–240с.	2
4. Беликов С.Е. Водоподготовка. Справочник профессионалов.–М.: Аква-Терм, 2007.–241с.	1-2
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Хімія води"– Укл.:Панайотова Т.Д., Зайцева І.С. Харків: ХНАМГ – 2010.	2
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з колоїдної хімії. – Укл.:Панайотова Т.Д., Зайцева І.С., Ігнатов І.І.- Харків: ХНАМГ – 2006.	2

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ПАНАЙОТОВА Тетяна Дмитріївна

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія води» для студентів 3 курсу денної і заочної форм навчання напрямку підготовки 6.060103 – "Гідротехніка(водні ресурси)" спеціальності– "Водопостачання та водовідведення"

Комп'ютерне верстання: Н.М. Колісник

План 2010, поз. 93 Р

Підп. до друку 18.11.2010 р.
Друк на ризографі
Тираж 10 пр.

Формат 60x84 1/16
Ум. друк. арк. 1,0
Зам. № 6571

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731 від 19.12.2001