

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ХІМІЯ ВОДИ І МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЇЇ ЯКОСТІ

Вибіркова навчальна дисципліна

Мова навчання – українська

Освітньо-наукова програма Харчові технології

Код та найменування спеціальності 181 Харчові технології

Шифр та найменування галузі знань 18 Виробництво та технології

Ступінь вищої освіти Доктор філософії з харчових технологій

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою біоінженерії і води Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК: Олена КОВАЛЕНКО., зав. кафедри, д.т.н., проф.

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри біоінженерії і води
Протокол від « 28 » липня 2022 р. № 1

Завідувачка кафедри /ПІДПИСАНО/ Олена КОВАЛЕНКО

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності *181 Харчові технології* галузі знань *18 «Виробництво та технології»*
Протокол від « 22 » вересня 2022 р. № 1

Голова ради /ПІДПИСАНО/ Богдан ЄГОРОВ

Гарант освітньої програми /ПІДПИСАНО/ Богдан ЄГОРОВ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету
Протокол від « 30 » вересня 2022 р. № 2

Секретар
Методичної ради університету /ПІДПИСАНО/ Валерій МУРАХОВСЬКИЙ

ЗМІСТ

стор.

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	5
2	Зміст дисципліни:.....	5
2.1	Програма змістових модулів.....	6
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	7
2.3	Перелік практичних робіт.....	7
2.4	Перелік завдань до самостійної роботи.....	8
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	9
4	Інформаційне забезпечення.....	10

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Хімія води і методи контролю її якості» є отримання здобувачами вищої освіти нових знань з питань будови і властивостей води, фізичних, хімічних та колоїдних процесів, що відбуваються у водних системах в природному середовищі та при її технологічному обробленні, з методів і обладнання для контролю якості води.

Основними завдання вивчення навчальної дисципліни є набуття здобувачами вищої освіти знань і навичок, необхідних для виконання досліджень показників якості води та аналізу отриманих результатів з метою оцінки її придатності для питного і господарського використання, а також для обґрунтування вибору процесів оброблення води.

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Хімія води і методи контролю її якості» здобувачі вищої освіти повинні

знати:

- сучасні теорії, що пояснюють будову і властивості води;
- сучасні теорії, що пояснюють механізми фізико-хімічних та біологічних процесів, що відбуваються у водних системах в природному середовищі та при технологічному обробленні води;
- сучасні нормативні документи, методи, методики та обладнання для виконання досліджень властивостей і якості води;

вміти:

- здійснити лабораторний контроль показників якості води з використанням сучасних методів і обладнання;
- розрахувати властивості водних розчинів, виконати перерахунок концентрацій;
- обґрунтовувати вибір технологічних процесів для оброблення води на основі даних про її властивості і хімічний склад домішок.

1.2 Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Хімія води і методи контролю її якості» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 181 Харчові технології (<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/12/24/181-Kharch.tekhnolohiyi-dokt.filos.pdf>) та освітньо-науковій програмі «Харчові технології» (<http://nmv.ontu.edu.ua/filosof>) підготовки докторів філософії.

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні компетентності:

СК 3. Здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень, цифрові технології, методи комп'ютерного моделювання, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності у сфері харчових технологій.

СК 7*. Здатність застосовувати глибокі знання з наукових основ харчових технологій при розробці та реалізації заходів з удосконалення харчових технологій на підприємствах та підвищувати якість харчових продуктів, розробляти та впроваджувати у виробництво на основі системного підходу новітніх ресурсо- та енергозберігаючих технологій харчових продуктів та заходи з оцінки стану технології, якості та безпечності харчових продуктів.

Програмні результати навчання:

ПРН 4. Планувати, організовувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження у сфері харчових технологій з використанням сучасних інструментів та обладнання, інформаційних технологій і програмного забезпечення.

ПРН 10* Науково обґрунтовувати, розробляти та реалізовувати заходи з удосконалення харчових технологій на підприємствах та підвищення якості харчових продуктів. Розробляти та впроваджувати у виробництво на основі системного підходу новітні ресурсо- та енергозберігаючі технології харчових продуктів та заходи з оцінки стану технології, якості та безпечності харчових продуктів.

1.3 Міждисциплінарні зв'язки

Послідовні – «Наукові основи харчових технологій», «Технології питної води і напоїв».

1.4 Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на /другому/ курсі у /третьому/ семестрі для денної та заочної форм навчання

Кількість кредитів ECTS - /шість/, годин - /сто вісімдесят/

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	72	20	36	16
заочна	54	16	30	8
Самостійна робота, годин	Денна - 108		Заочна - 126	

2. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. «Вода в природі. Властивості води. Речовини, що забруднюють воду. Механізми природних і виробничих процесів очищення води».

Тема 1. Гідрологічний цикл

Тема 2. Будова молекул води. Фізичні, теплофізичні, електричні, оптичні та акустичні властивості води.

Тема 3. Хімічні властивості води і розчинених в ній речовин.

Тема 4. Біологічні властивості води.

Тема 5. Фізико-хімічні і біологічні процеси, що відбуваються в природних водних системах та при технологічному обробленні води.

Змістовий модуль 2: «Методи і обладнання для контролю якості води»

Тема 1. Показники якості води. Вимоги до якості води на харчових підприємствах.

Тема 2. Методи і сучасне обладнання для контролю якості води.

Тема 3. Оцінка придатності води для оброблення

2.1 Програма змістовних модулів

Змістовий модуль 1: «Вода в природі. Властивості води. Речовини, що забруднюють воду. Механізми природних і виробничих процесів очищення води».

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Моделі гідрологічного циклу. Хімічний склад дощових, підземних, поверхневих, а також стічних вод. Порівняльна їх характеристика та використання для питних, господарських і виробничих потреб. Класифікації природних вод за компонентним складом. Ультрачиста вода, її властивості, отримання і застосування.	2	-
2	Сучасні моделі будови молекул води. Ізотопи води. Агрегатні стани води. Фізичні, теплофізичні, електричні, оптичні та акустичні властивості води. Їх визначення та розрахунки.	2	2
3	Вода як розчинник. Характеристика домішок води. Розчинність речовин у воді. Дифузія речовин у воді. Гідрофільність розчинених у воді речовин. Кінетика хімічних реакцій у воді. Хімічна рівновага у воді. Кислотність і лужність водних розчинів. Гідроліз солей у воді. Утворення комплексних сполук у воді. Колоїдні речовини у воді. Суспензії, емульсії і піни. Поверхневі явища. Окисно-відновні реакції у воді. Концентрація і активність розчинених у воді речовин. Перерахунок концентрацій розчинених речовин.	4	4
4	Вода і клітинний метаболізм. Вода як середовище для життєдіяльності мікроорганізмів. Поживні і токсичні речовини для мікроорганізмів у воді.	-	-
5	Речовини, що потрапляють в природні водойми внаслідок промислової і сільськогосподарської діяльності, життєдіяльності людей та техногенного впливу. Цикли вуглецю, азоту, сірки, фосфору та заліза у воді. Евтрофікація водойм. Механізми фізико-хімічних процесів оброблення води: коагуляції, флокуляції, хімічного осадження, флотації, фільтрації, мембранного розділення, сорбції, іонного обміну, дистиляції, електролізу, окиснення, нейтралізації, ремінералізації. Механізми аеробного і анаеробного очищення води.	2	2

Змістовий модуль 2: Методи і обладнання для контролю якості води

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Показники якості води. Нормативні вимоги до якості питної води, фасованих мінеральних вод, а також технологічної води для виробництва харчових продуктів. Ризики від вживання неякісної води для здоров'я людини. Ризики від використання	4	4

	непідготовленої води для якості харчових продуктів та експлуатаційних характеристик технологічного обладнання.		
2	Відбір, консервування, транспортування та зберігання проб води. Характеристика методів дослідження якості води: органолептичний, ваговий та об'ємний аналіз, нефелометрія, потенціометрія, спектрофотометрія, флуоресценція, хроматографія, мас-спектрометрія, мікробіологічний аналіз та інші. Характеристика сучасного лабораторного обладнання для контролю якості води. Характеристика методик визначення органолептичних, фізико-хімічних, санітарно-хімічних, радіаційних, мікробіологічних показників якості води. Похибки вимірювання показників та їх розрахунок. Організація роботи хімічної лабораторії.	4	4
3	Характеристика попередніх тестових досліджень, що проводять з метою визначення придатності води до її оброблення з використанням процесів осадження в полі гравітаційних сил, хімічного осадження, коагуляції, флокуляції, флотації, електрофорезу, окиснення, аерації та інших процесів.	2	-
	Разом з дисципліни	20	16

2.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовий модуль 2: Методи і обладнання для контролю якості води			
1	Відбір та транспортування проб води до лабораторії. Визначення органолептичних показників якості води та її температури.	6	6
2	Визначення рН, окисно-відновлювального потенціалу, буферної ємності та газового складу води.	6	6
3	Визначення макрокомпонентного складу води	6	6
4	Визначення біологічно активних компонентів та сполук у воді	6	6
5	Визначення санітарно-хімічних показників та показників безпеки води.	6	6
6	Визначення компонентного складу органічних речовин у воді.	6	-
	Всього:	36	30

2.3 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. «Вода в природі. Властивості води. Речовини, що забруднюють воду. Механізми природних і виробничих процесів очищення води»			
1	Розрахунок властивостей води. Розрахунок та запис хімічного складу мінеральної води за формулою Курлова.	4	4
2	Розрахунок активності іонів у водних розчинах	4	-
3	Розчинність речовин у воді.	4	-
Змістовний модуль 2: Методи і обладнання для контролю якості води			
1	Розрахунок показників якості води	4	4
	Всього:	16	8

2.4 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовий модуль 1. «Вода в природі. Властивості води. Речовини, що забруднюють воду. Механізми природних і виробничих процесів очищення води»			
1.	Підготовка до лабораторних занять	-	-
2.	Підготовка до практичних занять	6	2
3.	Опрацювання питань, не винесених на лекції:		
3.1	Класифікації природних вод за компонентним складом.	5	6
3.2	Ультрачиста вода, її властивості, отримання і застосування.	5	6
3.3	Ізотопи води. Агрегатні стани води.	5	6
3.4	Вода і клітинний метаболізм. Вода як середовище для життєдіяльності мікроорганізмів.	5	6
3.5	Поживні і токсичні речовини для мікроорганізмів у воді.	5	6
3.6	Евтрофікація водойм.	5	6
3.7	Механізми аеробного і анаеробного очищення води.	5	6
4	Виконання індивідуальних завдань: написання тез доповіді чи реферату, підготовка усної доповіді для виступу на науковій конференції здобувачів вищої освіти, участь у виконанні експериментальних досліджень за науковою тематикою кафедри.	14	20
Змістовий модуль 2: Методи і обладнання для контролю якості води			
1	Підготовка до лабораторних занять	12	10
2	Підготовка до практичних занять	2	2
3.	Опрацювання питань, не винесених на лекції:		
3.1	Ризики від вживання неякісної води для здоров'я людини	5	6
3.2	Ризики від використання невідповідної води для якості харчових продуктів та експлуатаційних характеристик технологічного обладнання.	5	6
3.3	Характеристика методик визначення радіаційних показників якості води.	5	6
3.4	Характеристика методик визначення мікробіологічних показників якості води.	5	6
3.5	Організація роботи хімічної лабораторії	5	6
4	Виконання індивідуальних завдань: написання тез доповіді чи реферату, підготовка усної доповіді для виступу на науковій конференції студентів, участь у виконанні експериментальних досліджень за науковою тематикою кафедри.	14	20
	Всього:	108	126

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – диф. залік

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min	max	К-ть робіт	Сумарні бали		К-ть робіт	Сумарні бали	
				min	max		min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Змістовий модуль 1. «Вода в природі. Властивості води. Речовини, що забруднюють воду. Механізми природних і виробничих процесів очищення води»

Робота на лекціях	0,5	1	5	2,5	5	4	2	4
Виконання лабораторних робіт	-	-	-	-	-	-	-	-
Виконання практичних робіт								
-денна	2,5	5	3	7,5	15	-	-	-
-заочна	3,5	7	-	-	-	1	3,5	7
Опрацювання питань, не винесених на лекції								
-денна	1,5	2	7	10,5	14	-	-	-
-заочна	1,7	3	-	-	-	7	12	21
Підготовка до лабораторних занять	-	-	-	-	-	-	-	-
Підготовка до практичних занять	1,5	2	3	4,5	6	1	1,5	3
Виконання індивідуальних завдань:								
-денна	15	20	1	15	20	-	-	-
-заочна	21	25	-	-	-	1	21	25
Проміжна сума	-	-	-	40	60	-	40	60
Поточний контроль (тестовий)	5	10	1	5	10	1	5	10
Контроль результатів дистанційного модулю	15	30	1	15	30	1	15	30
Оцінка за змістовий модуль 1	-	-	-	60	100	-	60	100

Змістовий модуль 2: Методи і обладнання для контролю якості води

Робота на лекціях	0,8	1	5	4	5	4	3	4
Виконання лабораторних робіт	1,5	4	6	9	24	5	7,5	20
Виконання практичних робіт	1,5	2	1	1,5	2	1	1	2

Опрацювання питань, не винесених на лекції	0,8	1	5	4	5	5	4	5
Підготовка до лабораторних занять:	0,5	1	6	3	6	-	-	-
- денна;	0,8	1,2	-	-	-	5	4	6
- заочна.								
Підготовка до практичних занять	0,5	1	1	0,5	1	1	0,5	1
Виконання індивідуальних завдань:								
- денна	8	17	1	8	17	-	-	-
- заочна	7	22	-	-	-	1	10	22
Проміжна сума	-	-	-	30	60	-	30	60
Поточний контроль (тестовий)	5	10	1	5	10	1	5	10
Контроль результатів дистанційного модулю	25	30	1	25	30	1	25	30
Оцінка за змістовий модуль 2	-	-	-	60	100	-	60	100

4. Інформаційні ресурси

Базові:

1. Екологічна хімія [Електронний ресурс] : навч. посіб. Ч. 2 / О. Л. Гаркович, І. А. Дюдіна, Г. В. Крусір та ін. ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — Електрон. текст. дані: 261 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.166218>
2. Цветкова Л. Б. Загальна хімія: теорія і задачі [Текст] : навч. посіб. Ч. 1 / Л. Б. Цветкова. — Львів : Магнолія-2006, 2019. — 400 с. — (Вища освіта України). — МОН. ISBN 966-8340-82-5 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.164556>
3. Основи хімії та методи аналізу харчової продукції [Електронний ресурс] : підручник / Н. К. Черно, О. О. Антіпіна, О. В. Малинка, С. І. Вікуль ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — 280 с. — Електрон. текст. дані. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.164270>
4. Полумбрик М.О. Фізико-хімічні методи дослідження якості харчових продуктів [Текст] : [посібник] / О. М. Полумбрик, І. І. Осипенкова, Є. О. Котляр ; за ред. О. М. Полумбрика ; Черкас. держ. технол. ун-т, Одес. нац. акад. харч. технологій. — Черкаси ; Одеса ; Київ : Логос, 2019. — 487 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 174-177. ISBN 978-617-7446-61-2 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.164510>
5. Бельтюкова С.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Інструментальні методи наукових досліджень" [Електронний ресурс] : для студентів ступеню "Магістр" спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч. форм навчання за освіт. програмою "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції" / С. В. Бельтюкова, О. О. Лівенцова, А. М. Цимбалюк ; відп. за вип. А. І. Капустян ; Каф. харчової хімії та експертизи. — Одеса : ОНАХТ, 2021. — 24 с. — Електрон. текст. дані. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.164510>

[w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1652974](http://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1652974)

6. Петренко Н. Ф. Гігієнічна оцінка джерел питного водопостачання та питної води в Одеській області / Н. Ф. Петренко, А. В. Мокієнко, С. М. Платов // Вода: гігієна и екологія. - 2018. - Т. 6, № 1-4. - С. 17-23. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/voda_2018_6_1-4_5

7. Прокопов В. О. Результати гігієнічного моніторингу питної води поліпшеної якості в Україні / В. О. Прокопов, О. В. Зоріна // Гігієна населених місць. - 2019. - Вип. 69. - С. 72-78. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gnm_2019_69_10

8. Біотехнологія з основами екології [Текст]: навч. посіб. / І. М. Трохимчук, Н. В. Плюта, І. П. Логвиненко, Р. М. Сачук; Рівен. держ. гуманіт. ун-т. — Київ: Кондор, 2019. — 304 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 281-286. ISBN 978-617-7729-44-9 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.166278>

Додаткові:

1. Гончарук, В. В. Наука о воде / В. В. Гончарук. – Київ: Наук. думка, 2010. – 510 с.

2. Перспективы развития фундаментальных и прикладных исследований в области физики, химии и биологии воды / под ред. В. В. Гончарука. – Киев: Наук. думка, 2011. – 407 с.

3. Антонченко, В. Я. Основы физики воды / В. Я. Антонченко, А. С. Давыдов, В. В. Ильин; Инст-т теоретической физики. – Київ: Наук. думка, 1991. – 667 с

4. Антипчук, А. Ф. Водна мікробіологія: навч. посібник / А. Ф. Антипчук, І. Ю. Кіреєва. – Київ: Кондор, 2005. – 256 с.

5. Кульский, Л. А. Химия и микробиология воды: практикум / Л. А. Кульский, Т. М. Левченко, М. В. Петрова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Київ: Вища шк., 1987. – 174 с.

6. Мислюк О.О. Основи хімічної екології [Текст]: навч. посіб. / О. О. Мислюк. — Київ: Кондор, 2012. — 660 с. ISBN 978-966-351-400-0 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.71734>

Загальна та біоорганічна хімія [Текст]: підручник / О. І. Карнаухов, Д. О. Мельничук, К. О. Чеботько, В. А. Копілевич. — Вінниця: Нова книга, 2003. — 544 с. ISBN 966-7890-46-5 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.29419>

7. Михалічко Б.М. Курс загальної хімії. Теоретичні основи [Текст]: навч. посіб. / Б. М. Михалічко; Львів. держ. ун-т безпеки життєдіяльності. — Київ: Знання, 2009. — 548 с. ISBN 978-966-346-712-2 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.51419>

8. Загальна та неорганічна хімія. Практикум [Текст]: навч. посіб. / М. С. Слободяник, Н. В. Улько, К. М. Бойко, В. М. Самойленко; за ред. М. С. Слободяника. — Київ: Либідь, 2004. — 336 с. — МОН. ISBN 966-06-0314-2 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.55336>

9. Мітрясова О.П. Хімія. Загальна хімія. Хімія доквілля [Текст]: навч. посіб. / О. П. Мітрясова. — Київ: Професіонал, 2009. — 336 с. ISBN 978-966-370-127-1 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.79448>

10. Ломницька Я. Ф. Склад та хімічний контроль об'єктів доквілля [Текст]: навч. посіб. / Я. Ф. Ломницька, В. О. Василечко, С. І. Чихрій; Львів. нац. ун-т ім. І.Франка; Львів. комерц. акад. — Львів: Новий Світ-2000, 2011. — 589 с. — (Вища освіта в Україні). ISBN 978-966-418-183-6 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.73968>

11. Чухрій Ю. П. Хіміко-екологічний аналіз водних об'єктів [Текст]: консп. лекцій / Ю. П. Чухрій, В. Г. Щербаков; Одес. держ. акад. холоду. — Одеса: ОДАХ, 2012. — 16 с.: табл. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.45426>

12. Вода питна. Методи аналізу. Ч. 1. ГОСТ 3351-74, ГОСТ 4011-72, ГОСТ 4151-72, ГОСТ 4152-89, ГОСТ 4192-82, ГОСТ 4245-72, ГОСТ 4386-89, ГОСТ 4388-72 [Збірник] [Текст] / упоряд.: В.Л. Иванов, П.С. Осташенков, Л.І. Скиба. — Вид. офіц. — Львів: Леонорм, 2003. — 94 с. — (Державні стандарти України, міждержавні стандарти). <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.45426>

[w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.82196](https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.82196)

13. Вода питна. Методи аналізу. Ч. 2. ГОСТ 4389-72, ГОСТ 4974-72, ГОСТ 18164-72, ГОСТ 18165-89, ГОСТ 18190-72, ГОСТ 18293-72, ГОСТ 18294-89, ГОСТ 18301-72, ГОСТ 18308-72 [Збірник] [Текст] / упоряд.: В.Л. Іванов, П.С. Осташенков, Л.І. Скиба. — Вид. офіц. — Львів : Леонорм, 2003. — 98 с. — (Державні стандарти України, міждержавні стандарти). <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.82198>

14. Вода питна. Методи аналізу. Ч. 3. ГОСТ 18309-72, ГОСТ 18826-73, ГОСТ 18963-73, ГОСТ 19355-85, ГОСТ 19413-89, ГОСТ 23950-88, ГОСТ 24849-81, ГОСТ 24902-81 [Збірник] [Текст] / упоряд.: В.Л. Іванов, П.С. Осташенков, Л.І. Скиба. — Вид. офіц. — Львів : Леонорм, 2003. — 106 с. — (Державні стандарти України, міждержавні стандарти). <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.82200>

15. Неділько С. А. Математичні методи в хімії [Текст] : підручник / С. А. Неділько. — Київ : Либідь, 2005. — 256 с. ISBN 966-06-0384-3 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.16869>

16. Безак-Мазур Ельжбета. Транскордонні проблеми токсикології довкілля [Текст] / Е. Безак-Мазур, Т. Шендрік. — Донецьк : Донбассинформ, 2008. — 300 с. ISBN 978-966-380-312-1 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.39951>

17. Коваленко О.О., Ветров Д.І. Вода для чайних напоїв [Текст] : монографія / О. О. Коваленко, Д. І. Ветров. — Херсон : Гринь Д.С., 2014. — 140 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 129-139. ISBN 978-617-7243-69-3 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.151657>

18. Мацієвська О. О. Водопостачання і водовідведення [Текст] : навч. посіб. / О. О. Мацієвська ; МОН України, Нац. ун-т "Львівська політехніка". — Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. — 144 с. — Бібліогр.: с. 137-140. ISBN 978-617-607-846-3 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.60417>

19. Технологія підготовки питної води [Текст] : навч. посіб. / В. О. Орлов, А. М. Орлова, В. О. Зошук ; Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування. — Рівне : НУВГП, 2010. — 176 с. : іл. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.161452>

20. Запольский А. К. Очистка воды коагулированием [Текст] : монографія / А. К. Запольский. — Каменец-Подольский : Медоборы-2006, 2011. — 296 с. : табл., рис. — Библиогр.: с. 281-292. ISBN 978-966-1638-55-5 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.162947>

21. Кравченко В. С. Водопостачання та каналізація [Текст] : підручник / В. С. Кравченко. — Київ : Кондор, 2009. — 288 с. : іл. ISBN 966-8251-15-6 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.52778>

22. Бобровський А.Л. Екологія поверхневих вод [Текст] : підручник у 2-х кн. Кн. 1 : Гідроекосистеми: основні поняття і принципи / А. Л. Бобровський ; Рівнен. ін-т слов'язнознавства Київ. славіст. ун-ту. — Рівне : РІСКСУ, 2005. — 319 с. : іл. ISBN 966-7643-47-6 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.44858>

23. Клименко М. О. Моніторинг довкілля [Текст] : підручник / М. О. Клименко, А. М. Прищеп, Н. М. Вознюк. — Київ : Академія, 2006. — 360 с. — (Альма-матер). ISBN 966-580-205-4 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.36256>

24. Mejia-Morales, C., Cortés-Hernández, D.M., Hernández-Aldana, F. *et al.* Broadband Characterization Method for Photochemical Systems Used in Hospital Wastewater Treatment. *J. Water Chem. Technol.* **41**, 228–235 (2019). <https://doi.org/10.3103/S1063455X19040040>

25. Авдєєва Л. Ю. Вплив ефектів гідродинамічної кавітації на електрохімічні властивості води [Електронний ресурс] / Л. Ю. Авдєєва, А. А. Макаренко // Наукові праці Одеської

національної академії харчових технологій. – 2017. – Т. 81, вип. 1. – С. 105–110. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Np_2017_81_1_23

26. Вивчення впливу КВЧ-опромінення води на її структурно-енергетичний стан і можливі біологічні наслідки процесу / Ю. В. Большак, А. І. Українець, А. І. Маринін, Р. С. Святненко. – Вивчення впливу КВЧ-опромінення води // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2019. – Т. 25, № 5. – С. 216–225.

27. Влияние кремня на минеральный состав воды [Електронний ресурс] / В. В. Гончарук, Р. Д. Чеботарева, С. Ю. Баштанта и др. // Химия и технология воды. – 2012. – Т. 34, № 3. – С. 249–259. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/KhTV_2012_34_3_6

28. Влияние температуры на степень структурирования воды различного изотопного состава / В. В. Гончарук, И. Ю. Романюкина, М. Д. Скильская, А. И. Маринин // Химия и технология воды. – 2017. – Т. 39, № 4 (258). – С. 335–344.

29. Глухова Н. В. Метод оцінки біологічних та квантових властивостей води [Електронний ресурс] / Н. В. Глухова, Л. А. Пісоцька, Н. Г. Кучук // Системи обробки інформації. – 2015. – Вип. 7. – С. 195–200. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2015_7_42

30. Гончарук, В. В. Вода и углекислый газ как основные предшественники органических веществ на Земле и в космосе / В. В. Гончарук, О. В. Зуй // Химия и технология воды. – 2015. – Т. 37, № 1 (243). – С. 5–9. 10.

31. Гудим, Н. Чистая или вкусная вода / Н. Гудим // Вода і водоочисні технології. – 2018. – № 2 (88). – С. 52–53.

32. Денис, О. Вода, екосистеми та людський розвиток / О. Денис // Вода і водоочисні технології. – 2018. – № 2 (88). – С. 42–46.

33. Друзьяк Н. Г. Вода здоровья и долголетия / Н. Г. Друзьяк. – Одесса : КП ОГТ, 2005. – 195 с. – Режим доступу до електронного каталогу Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis_64.exe?

34. Стрикаленко, Т. В. Вода и здоровье: инновации и перспективы их применения / Т. В. Стрикаленко // Водопостачання. Водовідведення. – 2018. – № 4, серп. – С. 22–27.

35. Стрікаленко, Т. В. Вода – харчовий продукт / Т. В. Стрікаленко // Водопостачання. Водовідведення. – 2017. – № 1. – С. 16–19.

36. Запольський А. К. Сучасні уявлення про структуру води та нова гідратаційна теорія стійкості водних колоїдно-дисперсних систем [Електронний ресурс] / А. К. Запольський // Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті. – 2016. – № 2. – С. 19–31. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vvt_2016_2_5

37. Запольський А. К. Сучасні уявлення про структуру та електропровідність води [Електронний ресурс] / А. К. Запольський, К. Д. Першина, А. І. Герасимчук, К. О. Каздобін // Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті. – 2013. – № 3. – С. 24–40. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vvt_2013_3_4

38. Зубенко С. І. Дослідження зв'язку структурних і оптичних властивостей води [Електронний ресурс] / С. І. Зубенко, В. Ф. Коваленко. // Біомедична інженерія та електроніка. – 2017. – № 2. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/biomedengelec_2017_2_5

39. Игнатов И. И. Изотопный состав воды и долголетие [Електронний ресурс] / И. И. Игнатов, О. В. Мосин // Вода: гигиена и экология. – 2013. – Т. 1, № 3-4. – С. 22–32. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/voda_2013_3-4\(1\)_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/voda_2013_3-4(1)_6)

40. Калінський, Є. О. Вплив електромагнітного випромінювання на біологічні властивості води / Є. О. Калінський, О. Ю. Бордюк, С. О. Єрмаков // Харчова промисловість. –

2004. – Вип. 3. – С. 98–99.

41. Колесниченко, С. Л. Структурная организация и свойства воды / С. Л. Колесниченко, Т. В. Черкасова // Харчова наука і технологія. – 2013. – № 2 (23). – С. 69–71.

42. Крайнюков О. М. Моделювання зв'язку результатів біотестування і компонентного складу води [Електронний ресурс] / О. М. Крайнюков // Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Серія : Екологія. – 2013. – № 1070, вип. 9. – С. 55–59. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhNU_2013_1070_9_10

43. Крайнюков О. М. Регресійний аналіз взаємозв'язку результатів біотестування і вимірювання фізики-хімічного складу води [Електронний ресурс] / О. М. Крайнюков // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2013. – № 1-2. – С. 68–73. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ltd_2013_1-2_14

44. Кушнір С. Структура і властивості чистої води за різних термобаричних умов (фізико-хімічний аналіз) [Електронний ресурс] / С. Кушнір // Мінералогічний збірник. – 2012. – № 62, Вип. 2. – С. 236–245. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Minzb_2012_62_2_24

45. Лобойченко В. М. Экспресс-идентификация природной воды со стабильным солевым составом [Електронний ресурс] / В. М. Лобойченко // Екологічна безпека та природокористування. – 2017. – № 3-4. – С. 67–73. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/ebpк_2017_3-4_10

46. Мельник, Л. А. Ультрачистая вода: свойства, получение, применение / Л. А. Мельник, Д. А. Крысенко // Химия и технология воды. – 2019. – Т. 41, № 3 (269), май-июнь. – С. 260–277.

47. Мищук, Н. А. Аномальные тепловые свойства воды / Н. А. Мищук, В. В. Гончарук // Химия и технология воды. – 2017. – Т. 39, № 6 (260), нояб.- дек. – С. 597–611.

48. О влиянии атмосферных осадков на химический состав воды в водных объектах [Електронний ресурс] / В. К. Хильчевский, С. М. Курило, М. Р. Забокрицкая, А. Д. Олегов // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2019. – № 3. – С. 86–87. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2019_3_40

49. Сухомлинов, А. Б. Лабораторное оборудование shimadzu для контроля элементного состава воды / А. Б. Сухомлинов // Вода і водоочисні технології. – 2016. – № 3 (81). – С. 68–70.

50. Сухомлинов, А. Б. Новые аналитические приборы SHMADZU для контроля химического состава воды / А. Б. Сухомлинов // Вода і водоочисні технології. – 2018. – № 3 (89). – С. 54–57.

51. Українець А. І. Теоретико-емпірична оцінка змін структурноенергетичного стану фізично зміненої води та їх біологічних наслідків [Електронний ресурс] / А. І. Українець, Ю. В. Большак, А. І. Маринін та ін. // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2019. – Вип. 1. – С. 172–184. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pt_2019_1_18

52. Васюков, А. Е. Химический анализ в оценке экологического состояния поверхностных водных объектов : дис. ... д-ра хим. Наук : 02.00.02 / А. Е. Васюков ; Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем (УкрНИИЭП). – Харьков, 2006. – 365 л. – Режим доступа к электронному каталогу Научной библиотеки им. В. И. Вернадского : http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis_64.exe

53. Гідрохімічний довідник: Поверхневі води України. Гідрохімічні розрахунки. Методи аналізу / В. І. Осадчий та ін. ; Державна гідрометеорологічна служба, Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут Міністерства надзвичайних ситуацій України і Національної академії наук України. – Київ : Ніка-Центр, 2008. – 656 с. – Режим доступу до електронного каталогу Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : <http://irbis->

nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis_64.exe

54. Жежеря Т. П. Кремний в поверхностных водах Украины [Электронный ресурс] / Т. П. Жежеря, П. Н. Линник // Вода: гигиена и экология. – 2017. – Т. 5, № 1-4. – С. 28–39. – Режим доступа до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/voda_2017_5_1-4_6

55. Зінчук В. Хемілюмінесцентний метод визначення кобальту у природних водах [Електронний ресурс] / В. Зінчук // Вісник Львівського університету. Серія : Хімічна. – 2013. – Вип. 54 (1). – С. 142–146. – Режим доступа до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnu_kh_2013_54\(1\)_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnu_kh_2013_54(1)_23)

56. Иванова О. М. Высокоэффективное жидкостное хроматографическое определение 2,4,6-тринитрофенола в поверхностных водах после его селективной твердофазной экстракции [Электронный ресурс] / О. М. Иванова, В. А. Ракс, В. Н. Зайцев // Химия и технология воды. – 2014. – Т. 36, № 6. – С. 504–515. – Режим доступа до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/KhTV_2014_36_6_4

57. Кеда Т. Є. Тест-методи визначення Cu(II), Ni(II) і Zn(II) у водах і ґрунтах [Електронний ресурс] / Т. Є. Кеда // Вісник Черкаського університету. Серія : Хімічні науки. – 2013. – № 14. – С. 72–79. – Режим доступа до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchuX_2013_14_11

58. Киселевська А. Ю. Метрологічний аналіз методик випробувань мінеральних вод та пропозиції щодо їх впровадження в Україні [Електронний ресурс] / А. Ю. Киселевська, К. Д. Бабов, І. В. Прокопович, Х. О. Коева // Методи та прилади контролю якості. – 2019. – № 1. – С. 85–96. – Режим доступа до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/metody_2019_1_11

59. Кравченко М. В. Фізико-хімічний аналіз природної питної води різних джерел водопостачання [Електронний ресурс] / М. В. Кравченко // Екологічна безпека та природокористування. – 2015. – № 3. – С. 52–60. – Режим доступа до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/ebp_k_2015_3_9

60. Митропольський І. Є. Перспективні оптичні методи щодо визначення вмісту важких металів у ґрунтах і поверхневих водах [Електронний ресурс] / І. Є. Митропольський, В. В. Кузьма, В. Г. Дробнич, С. С. Поп // Український фізичний журнал. – 2014. – Т. 59, № 2. – С. 107–115. – Режим доступа до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/UPhJ_2014_59_2_3

61. Моисеев А. Ю. Комплексы микроэлементов в природных минеральных водах [Электронный ресурс] / А. Ю. Моисеев // Геохимия та рудоутворення. – 2014. – Вип. 34. – С. 85–91. – Режим доступа до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/geoch_2014_34_10

62. Осадча Н. М. Аналіз оцінки якості води в Україні та основні завдання її адаптації до європейського законодавства [Електронний ресурс] / Н. М. Осадча, Ю. Б. Набиванець, М. В. Яцюк // Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. – 2013. – Вип. 265. – С. 46–53. – Режим доступа до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npundgi_2013_265_10

63. Сушко О. А. Нанофотонний метод визначення органічних канцерогенів у водних середовищах [Електронний ресурс] / О. А. Сушко, М. М. Рожицький // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 1 (5). – С. 40–46. – Режим доступа до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2012_1\(5\)_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2012_1(5)_12)

64. Таранов В. Оптико-спектральний метод визначення концентрації нітратів у воді [Електронний ресурс] / В. Таранов, А. Курлянцева // Вісник Львівського університету. Серія хімічна. – 2016. – Вип. 57 (1). – С. 226–231. – Режим доступа до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnu_kh_2016_57\(1\)_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnu_kh_2016_57(1)_30)

65. Ушакова І. О. Аналіз існуючих методик оцінки якості водних ресурсів [Електронний ресурс] / І. О. Ушакова, К. І. Попов // Системи обробки інформації. – 2013. – Вип. 6. – С. 310–

313. – Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського :
http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2013_6_66