

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНОЛОГІЇ ПИТНОЇ ВОДИ З КР

Вибіркова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Технології питної води

Код та найменування спеціальності 181 Харчові технології

Шифр та найменування галузі знань 18 Виробництво та технології

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою академії

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою біоінженерії і води Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Коваленко О.О., д.т.н., професор, Ємонакова О.О.,
к.т.н., доцент, Новосельцева В.В., асистент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри біоінженерії і води
Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Завідувач кафедри _____ Коваленко О.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології»
(код та найменування спеціальності)

Голова ради _____ Іоргачова К.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ Коваленко О.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії
Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Секретар Методичної ради академії _____ Мураховський В.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

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.....	5
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	8
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	9
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	9
4	Інформаційне забезпечення.....	10

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Технології питної води» є формування у студента сукупності теоретичних знань та практичних навиків, необхідних для проектування та експлуатації споруд і обладнання, які входять до складу систем забору, подачі і покращення якості води, призначеної для споживання людиною в якості питної.

В результаті вивчення курсу «Технології питної води з КР» студенти повинні

знати:

- вимоги до якості питної води, сучасні методи, методики і обладнання для аналізу показників якості води, теоретичні основи процесів і способів підготовки питної води, алгоритми розрахунку окремих споруд і обладнання для забору, подачі і покращення якості води, основні положення та вимоги нормативних документів до розробки і проектування технологій підготовки питної води для населених пунктів та підприємств харчової галузі, загальні екологічні аспекти та вимоги до експлуатації систем забору, подачі, очищення і кондиціонування води.

вміти:

– оцінити показники якості води, аналізувати і приймати рішення щодо вибору технологічної схеми очищення води, виконати інженерні розрахунки споруд і обладнання, приймати рішення з питань раціональної експлуатації систем забору, подачі і підготовки питної води.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Технології питної води з КР» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 181 Харчові технології](#) та [освітньо-професійній програмі «Технології питної води»](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

ЗК8. Здатність спілкуватися державною та іноземними мовами як усно, так і письмово.

ЗК9. Навички використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК3. Здатність підтримувати належний рівень професійних якостей та постійно підвищувати свою професійну підготовку.

ФК4. Здатність вести дискусію, використовувати відповідну термінологію та способи вираження думки в усній та письмовій формах рідною мовою.

ФК8. Здатність оцінювати якості води в джерелі водопостачання та на різних технологічних етапах підготовки питної води.

ФК10. Здатність вести розрахунки основних параметрів споруд і обладнання для забору, подачі, очищення і кондиціювання води.

ФК14. Здатність проектувати і впроваджувати сучасних енергозберігаючих та екологічно-безпечних технологій підготовки питної води.

Програмні результати навчання:

ПРН 5. Володіти основними положеннями та вимогами нормативних документів до розробки і проектування технологій підготовки питної води для населених пунктів та підприємств харчової галузі.

ПРН 6. Застосовувати конструктивні особливості і принципи дії основних споруд і обладнання для технологій підготовки питної води.

ПРН 7. Демонструвати вміння аналізувати і приймати рішення щодо вибору системи забору і подачі води, а також технологічної схеми очищення і кондиціювання води

- ПРН 11. Володіти загальними екологічними аспектами та вимогами до експлуатації систем забору, подачі, очищення і кондиціювання води.

ПРН 14. Вміти оцінити показники якості води в джерелі водопостачання і на різних технологічних етапах підготовки питної води та приймати рішення з питань раціональної експлуатації систем забору, подачі і підготовки питної води.

ПРН 18. Володіти та застосовувати науково-методичний інструментарій в практичній діяльності.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – Технології води та водопідготовки харчових виробництв, послідовні – Основи автоматизованого проектування, Комплексна переробка продуктів оброблення води, Основні принципи гігієни виробництва води та напоїв.

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на третьому курсі у шостому семестрі для денної форми навчання

Кількість кредитів ECTS- 8, годин - 240

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	72	36	36
Самостійна робота, годин	168		

2. Зміст навчальної дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовий модуль 1: Системи, режими і обладнання для забору і подачі води

№ теми	Зміст теми	Кількість годин
1.	Роль води в процесах на Землі. Гідрологічний цикл (Сучасні моделі гідрологічного циклу. Атмосферна вода. Приповерхневі гідрологічні процеси. Водонесні горизонти ґрунтових і напірних вод. Залювання ґрунтових вод, їх рівень і рух. Накопичення	2

	<i>води у водоносних шарах. Процес формування хімічного складу ґрунтових і поверхневих вод. Антропогенний вплив на природні води).</i>	
2.	<i>Водні ресурси. Джерела водопостачання та заходи щодо їх охорони (Класифікація та загальна характеристика водних ресурсів України і світу. Джерела централізованого і децентралізованого водопостачання населених пунктів та промислових підприємств. Зони їх санітарної охорони. Вибір джерела водопостачання. Законодавство та основні заходи з охорони джерел водопостачання від забруднення та вичерпання).</i>	2
3.	<i>Вимоги до якості питної води (Вимоги до якості води, призначеної для споживання людиною: водопровідної, води з пунктів розливу і бюветів, води з колодязів та каптажів, фасованої води. Показники якості питної води: санітарно-хімічні і санітарно-токсикологічні, мікробіологічні та паразитологічні, показники фізіологічної повноцінності і радіаційної безпеки. Організація і здійснення контролю якості питної води).</i>	2
4.	<i>Системи водопостачання (Основні елементи систем водопостачання і їх класифікація. Системи водопостачання населених пунктів і промислових підприємств. Групові і районні системи водопостачання. Протипожежні вимоги до систем водопостачання. Норми господарсько-питного водоспоживання. Розрахунок добових і річних витрат води населеними пунктами і підприємствами харчової галузі).</i>	2
5.	<i>Режим роботи системи водопостачання та їх окремих споруд (Характер і режим добового водоспоживання населеними пунктами і підприємствами харчової галузі. Режими подачі і розподілу води у системі водопостачання. Взаємозв'язок у роботі окремих споруд водотранспортної системи. Особливості режиму роботи системи водопостачання при гасінні пожежі. Автоматизована система керування водопостачанням).</i>	2
6.	<i>Споруди для забору води з поверхневих та підземних джерел (Класифікація способів і споруд для забору води з поверхневих джерел. Річні водозабірні споруди берегового типу. Річні водозабірні споруди руслового типу. Водозабірні споруди інфільтраційного типу. Морські водозабірні споруди. Особливості відбору води з мілководних рік, водосховищ, гірських річок. Водозабірні споруди тимчасового типу. Рибозахисні пристрої водозабірних споруд. Основні типи споруд для забору підземних вод. Трубчасті бурові колодязі. Шахтні колодязі. Горизонтальні водозабірні споруди. Променеві водозабірні споруди. Каптажні водозабірні споруди. Збагачення запасів підземних вод).</i>	2
7.	<i>Запасні та регулюючі ємності. Насоси і насосні станції. Системи транспортування та розподілу води (Призначення і види резервуарів. Обладнання для резервуарів. Призначення і види водонапірних баит. Призначення та види пневматичних водонапірних установок. Пневматичні установки постійного та перемінного тиску. Визначення об'ємів баків водонапірних баит і резервуарів чистої води. Класифікація і характеристика пристроїв для підйому води та водопровідних насосних станцій. Гідравлічні і енергетичні характеристики насосів та їх розрахунок. Схеми розміщення гідромашин, компоновки всмоктувальних та напірних трубопроводів. Обладнання насосних станцій. Насосні станції</i>	2

	<i>спеціального призначення.).</i>	
8.	<i>Конструкції водопровідних мереж. Арматура і споруди на водопровідних мережах (Вимоги до конструкції водопровідних мереж. Види водопровідних труб та їх характеристика. Обґрунтування вибору труб для водопровідних мереж. Види арматури і споруд для водопровідних мереж та їх характеристика. Схеми деталювання водопровідних мереж. Особливості прокладання водопровідних мереж через дороги.).</i>	2

Змістовий модуль 2: Способи, обладнання і технології підготовки питної води

№ теми	Зміст теми	Кількість годин
1.	<i>Загальна характеристика процесів і способів підготовки питної води (Загальна класифікація та призначення процесів і способів покращення якості природних вод. Теоретичні основи найбільш розповсюджених процесів та способів очищення і кондиціювання води, призначеної для споживання людиною).</i>	2
2.	<i>Сучасні технології підготовки питної води (Класифікація і характеристика технологічних схем підготовки питної води. Сучасні технологічні схеми підготовки питної води з поверхневих та підземних джерел для централізованого водопостачання. Сучасні технологічні схеми підготовки питної води для харчових виробництв та закладів громадського харчування).</i>	2
3.	<i>Загальні питання проектування водоочисних комплексів (Вибір площі для розміщення водоочисного комплексу. Принципи компонування водоочисних комплексів. Основні підходи щодо вибору технологічних схем, обладнання, матеріалів і реагентів. Техніко-економічне обґрунтування проектних рішень. Автоматизація процесів очищення й контролю якості води. Програми для розрахунків систем водопідготовки).</i>	2
4.	<i>Очищення води коагуляцією і флокуляцією (Класифікація і характеристика способів коагуляції. Стадії процесу коагуляції домішок. Характеристика, властивості і особливості застосування коагулянтів і флокулянтів у водопідготовці. Способи інтенсифікації процесів коагуляції і флокуляції домішок води. Економічні і екологічні аспекти очищення води коагулянтами і флокулянтами).</i>	2
5.	<i>Реагентне господарство. Освітлення природних вод від грубодисперсних завислих речовин (Складування реагентів. Обладнання для приготування розчинів коагулянтів і флокулянтів. Конструкція, принцип дії і сфери застосування дозаторів. Визначення оптимальних доз реагентів. Класифікація та характеристика способів освітлення природних вод. Конструкції, принципи дії, сфери застосування та розрахунок відстійників, гідроциклонів, освітлювачів із шаром завислого осаду і флотаторів).</i>	2
6.	<i>Фільтрування води крізь зернисті завантаження. Фільтрування води крізь сита, пористі матеріали та напівпроникні мембрани (Класифікація і характеристика способів фільтрування. Фільтруючі матеріали та вимоги до них. Конструкції, принципи дії, сфери застосування і розрахунок фільтрів із зернистим завантаженням. Визначення оптимального режиму фільтрування. Види і характеристика дренажно-розподільчої системи фільтрів та вимоги до неї. Регенерація фільтрів із зернистим завантаженням та розрахунок процесу їх промивання).</i>	2
7.	<i>Знезаражування води. Дезодорація води. Видалення токсичних</i>	2

	органічних і мінеральних мікробруднень (Класифікація способів знезаражування води та їх характеристика. Сучасні реагенти для хлорування води та розрахунок їх дози. Конструкції та принцип роботи хлораторів. Конструкції та принцип роботи обладнання для знезаражування води озоном та ультрафіолетовим опроміненням. Розрахунок бактерицидних ламп. Класифікація і характеристика органічних і неорганічних забруднень, що обумовлюють необхідність дезодорації води. Класифікація та характеристика способів дезодорації води. Конструкції, принцип дії та призначення обладнання для дезодорації води шляхом її аерації, окисненням домішок, обробкою активованим вугіллям).	
8.	Знезалізнення і деманганация природних вод. Пом'якшення води (Класифікація та загальна характеристика способів знезалізнення і деманганацияції води. Технологічні схеми і установки, розрахунок обладнання, матеріалів і дози реагентів для знезалізнення та деманганацияції води. Класифікація, характеристика і сфера застосування способів пом'якшення води. Конструкції і принципи дії установок для термічного, реагентного, термохімічного і електромагнітного пом'якшення води. Класифікація, властивості і характеристики катіонітів. Конструкції, принципи роботи, розрахунок і регенерація катіонітових фільтрів).	2
9.	Опріснення і знесолення води (Призначення процесу. Класифікація і характеристика способів знесолення і опріснення води. Види конструкцій, принципи їх дії, основи розрахунку обладнання для опріснення і знесолення води).	2
10.	Фторування і дефторування води. Дегазація води. Кондиціонування якості води (Гігієнічні нормативи вмісту фтору в питній воді. Реагенти для фторування води. Установки для фторування води. Розрахунок дози реагенту для фторування води. Способи і технології дефторування води. Розрахунок дози реагенту для дефторування води).	2
	Разом з дисципліни	36

Змістовний модуль 3: Курсова робота

Склад пояснювальної записки:

1. Визначення продуктивності технологічної лінії водопідготовки.
2. Вибір схеми та складу споруд і обладнання для забору та подачі води.
3. Складання технологічної схеми очищення і кондиціонування води з врахуванням якості води в джерелі водопостачання.
4. Вибір способів, складу споруд і обладнання для покращення якості води.
5. Розрахунок основних споруд, обладнання і доз реагентів для технологічної лінії підготовки питної води.
6. Аналіз отриманих результатів, формулювання висновків та рекомендацій щодо застосування розробленої технологічної схеми підготовки питної води.

2.2. Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин
1	Вивчення процесу кондиціонування води.	4
2	Рішення задач основних залежностей процесів водопідготовки.	4
3	Очищення води коагуляцією і флокуляцією.	4

4	Змішування реагентів з водою.	4
5	Фільтрування води крізь зернисті завантаження.	4
6	Дезодорація води. Видалення токсичних органічних і мінеральних мікрозабруднень.	4
7	Знезалізнення і деманганация природних вод.	4
8	Опріснення і знесолення води.	4
9	Розрахунок споруд для забору води з підземних та поверхневих джерел.	4
	Всього	36

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	20
2.	Підготовка до лабораторних занять	15
3.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	15
4.	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань	25
5.	Підготовка до складання іспиту, рефератів, тестування	3
6.	Курсова робота	90
	Всього	168

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – іспит

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	<i>min</i>	<i>max</i>	Кіль-ть робіт	Сумарні бали		Кіль-ть робіт	Сумарні бали	
		<i>min</i>		<i>max</i>	<i>min</i>		<i>max</i>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Системи, режими і обладнання для забору і подачі води								
Робота на лекціях	0,5	1	8	4	8	–	–	–
Виконання лабораторних робіт	5	8	4	20	32	–	–	–
Опрацювання тем, не винесених на лекції	0	2	1	0	2	–	–	–
Підготовка до лабораторних занять	1	2	4	4	8	–	–	–

Виконання індивідуальних завдань	7	10	1	7	10	–	–	–
Проміжна сума				35	60	–	–	–
Модульний контроль (тестовий)	20	35	1	20	30	–	–	–
Контроль результатів дистанційного модулю	5	10		5	10	–	–	–
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100	–	–	–
Змістовий модуль 2 – Способи, обладнання і технології підготовки питної води								
Робота на лекціях	0	0,5	11	0	5,5	–	–	–
Виконання лабораторних робіт	5,5	8	5	27,5	40	–	–	–
Опрацювання тем, не винесених на лекції	0	1	1	0	1	–	–	–
Підготовка до лабораторних занять	0,5	1,5	5	2,5	7,5	–	–	–
Виконання індивідуальних завдань	5	10	1	5	10	–	–	–
Проміжна сума				35	64	–	–	–
Модульний контроль (тестовий)	25	36	1	25	36	–	–	–
Оцінка за змістовий модуль 2				60	100	–	–	–

4. Інформаційні ресурси

Базові:

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» Наказ МОЗ України від 12.05.2010 за №400 – К.: Офіційний вісник України. – 2010. - №51.
2. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник [Текст]. – К.: Вища школа – 2005. – 671 с. – ISBN 966-642-234-4
3. Кишневський В.П. Технології підготовки води в енергетиці [Текст]: підручник. – О.: Фенікс, 2008. – 400 с.
4. Корінько І. В. Інноваційні технології водопідготовки : монографія / І.В. Корінько, Ю.О. Панасенко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 208 с.
5. Микула О.Я. Кадастр природних ресурсів.(Текст) : навч. посіб. – Л: Новий Світ – 2000, 2006. – 192 с.
6. Орлов В.О., Зошук А.М. Водопідготовка [Текст]: навч. посібник – Рівне: НУВГП, 2004 – 215 с.