

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Хіміко-технологічний факультет
Кафедра технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної
хімічної технології**

**СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА
«ВОДА ТА СУЧАСНІ ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Ступінь вищої освіти	магістр
Галузь знань	16 «Хімічна та біоінженерія»
спеціальність	161 «Хімічні технології та інженерія»
освітня програма	«Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення»

*Ухвалено Методичною радою університету від .2021 р.
протокол №*

Введено в дію наказом від 2021 р. №

ПЕРЕДМОВА

Україна, як Європейська країна з найменшими на континенті водними запасами, стійкими тенденціями до погіршення якості і зменшення кількості води поверхневих і підземних джерел, застарілими технологіями централізованої водопідготовки і напівзруйнованою інфраструктурою, повинна бути повністю інтегрована у світовий процес подолання водної кризи.

Певні кроки в цьому напрямку безумовно робляться. Так, за останні два десятиріччя впроваджено кілька великих промислових установок підготовки води для технологічних потреб на електроенергетичних, металургійних, харчових, фармацевтичних підприємствах, заснованих на використанні найсучасніших методів, реконструйовано кілька водоканалів, впроваджені сучасні установки очищення дренажних вод полігонів побутових відходів та ін. Найпомітнішим досягненням в цьому напрямку є активний розвиток в Україні галузі локальної водопідготовки. Однак, успіху цих починань перешкоджає дефіцит фахівців у сфері сучасної водопідготовки та водоочищення.

Таким чином, в країні з'явилася нова галузь виробничої діяльності, що вимагає для свого успішного функціонування професійно підготовлених фахівців сучасного рівня. В даний час в Україні немає жодного ВНЗ, який би повноцінно готував спеціалістів такого профілю.

За попередніми оцінками мінімальна прогнозна потреба українського ринку праці в висококваліфікованих фахівцях з сучасної водопідготовки та водоочищення становить 25-30 осіб на рік.

Підготовка таких фахівців передбачає не тільки наявність знань з хімії води та аналізу її забруднень, матеріалів, методів і технологій очищення, розробки, проектування, обслуговування і експлуатації устаткування, але і комп'ютерних методів обробки даних і моніторингу якості води, управління водними ресурсами і відходами, включаючи юридичні, правові, медичні та екологічні аспекти, економічних питань, маркетингу, інновацій, фінансування проектів і багато чого іншого, що є складовою частиною навчання фахівців з водопідготовки в провідних університетах світу.

Розробники сертифікатної програми

Мітченко Тетяна Євгенівна, д.т.н., проф., професор кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології

Косогіна Ірина Володимирівна, к.т.н., доц., доцент кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології

ЗМІСТ

1. Опис сертифікатної програми.....4
2. Описи освітніх компонентів сертифікатної програми.....7
3. Силабуси освітніх компонентів сертифікатної програми.....12

ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ

1- Загальна інформація		
Повна назва ЗВО та факультету / кафедри	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Хіміко-технологічний факультет, кафедра технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології	
Ступінь вищої освіти	Ступінь вищої освіти – другий (магістерський)	
Предметна сфера (галузь знань, спеціальність)	Галузь знань – 16 «Хімічна та біоінженерія», спеціальність 161 «Хімічні технології та інженерія», освітня програма «Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення»	
Офіційна назва сертифікатної програми	<i>Вода та сучасні водні технології</i>	
Тип сертифікату та обсяг сертифікатної програми	Сертифікат встановленого зразка КПІ ім. Ігоря Сікорського, 17 кредитів	
Мова викладання	Українська	
Термін дії сертифікатної програми	Безстроково	
Інтернет – адреса постійного розміщення сертифікатної програми	afgp.kpi.ua	
2 – Мета сертифікатної програми		
<p><i>Мета - підготовка кваліфікованих фахівців для нової сфери діяльності в галузі сучасної водопідготовки та водоочищення.</i></p> <p><i>Виявлення актуальних проблем води та шляхів їх вирішення. Поглиблення знань у сфері сучасних методів централізованої та децентралізованої підготовки і знесолення питної води та очищення стічних вод з їх повторним використанням. Диджиталізація процесів водопідготовки та водоочищення; інновації та підприємництво.</i></p>		
3 – Особливості участі слухачів Сертифікатної програми		
<p><i>Слухачами сертифікатної програми можуть бути як студенти КПІ ім. Ігоря Сікорського, так і зовнішні слухачі. Сертифікатна програма розрахована на студентів другого (магістерського) рівня навчання хіміко-технологічного факультету спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Іго курсу денної форми навчання. Запис на програму відбувається в період реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін на наступний семестр.</i></p>		
4 – Перелік освітніх компонентів		
<i>Компоненти сертифікатної програми</i>	<i>Кількість кредитів ЄКТС</i>	<i>Форма підсумкового контролю</i>
<i>Освітні компоненти</i>		

Сучасні методи кондиціонування та очищення води	7,5	екзамен
Курсовий проєкт з сучасних методів кондиціонування та очищення води	1,5	залік
Сучасні методи очищення побутових і промислових стічних вод та їх повторного використання	4	залік
Інформаційне забезпечення наукових досліджень	4	залік
Загальний обсяг кредитів сертифікатної програми	17 кредитів ЄКТС	

5 – Компетентності та очікувані результати навчання

Сертифікатна програма передбачає надбання знань та поглиблення компетентностей, здобутих під час вивчення дисциплін «Сучасні методи кондиціонування та очищення води», «Курсовий проєкт з сучасних методів кондиціонування та очищення води» «Сучасні методи очищення побутових і промислових стічних вод та їх повторне використання» та «Інформаційне забезпечення наукових досліджень». Дана сертифікатна програма спрямована на засвоєння слухачами особливостей організації, впровадження та керування сучасними технологіями водопідготовки, знесолення води та очищення стічних вод; більш гнучкого реагування на актуальні потреби ринку праці у галузі сучасної водопідготовки та водоочищення. Програма наповнена унікальним контентом та авторськими курсами, які характеризуються актуальністю інформації та її прикладною спрямованістю, що дозволяє отримати додаткові знання та навички і розширити коло кар'єрних можливостей в цій сфері.

Компетентності	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виявляти актуальні проблеми води та знаходити шляхи їх вирішення; 2. Формувати сучасні уявлення принципів кругової економіки для впровадження новітніх технологій водопідготовки, знесолення питної води та очищення стічних вод; 3. Підтримувати тенденції зміни розвитку сучасних водопідготовчих та водоочисних систем в напрямі децентралізації; 4. Розробляти, організовувати та керувати сучасними схемами у технології водопідготовки, знесолення та водоочищення; 5. Здійснювати вибір найбільш ефективних сучасних матеріалів для технологій водопідготовки, знесолення та водоочищення; 6. Здійснювати пошук, обробку та аналіз великого масиву даних «Big Data» для прогнозування та ідентифікації наслідків зміни якості води та підбору необхідних параметрів технології водопідготовки та водоочищення;
----------------	---

	<p>7. Проводити розрахунки основних параметрів технологічних процесів, що застосовуються в централізованій і децентралізованій водопідготовці та водоочищення.</p> <p>8. Розраховувати конструкційні та експлуатаційні параметри основних апаратів, що використовуються в сучасних технологіях очищення та знесолення питної води.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>В результаті проходження сертифікатної програми студенти отримують знання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Актуальних проблем води та шляхів їх вирішення; 2. Сучасних методів централізованого і децентралізованого очищення та знесолення питної води з використанням новітніх матеріалів та технологічних рішень. 3. Сучасних методів очищення стічних вод з застосуванням нових реагентів та обладнання з урахуванням принципів кругової економіки; 4. Сучасних підходів до організації процесу з водопідготовки та водоочищення шляхом апробації запропонованих рішень; 5. Основ пошуку, обробки та аналізу великого масиву даних «Big Data» для прогнозування та ідентифікації наслідків зміни якості води та підбору необхідних параметрів технології водопідготовки та водоочищення; 6. Основ розробки технологічних схем централізованої і децентралізованої водопідготовки, очищення та знесолення води.
<p>6 - Особливості оцінювання результатів навчання</p>	
<p>Кожний освітній компонент сертифікатної програми має відповідне методичне забезпечення, обов'язковою частиною якого є рейтингова система оцінювання результатів навчання.</p>	

Дисципліна	Сучасні методи кондиціонування та очищення питної та технологічної води
Рівень ВО	<i>другий (магістерський)</i>
Курс	<i>1</i>
Обсяг	7,5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	д.т.н., проф. Мітченко Тетяна Євгенівна, к.т.н., доцент Косогіна Ірина Володимирівна.
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Програму розраховано на студентів, які володіють базовими знаннями 1го (бакалаврського) рівня навчання зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія.
Що буде вивчатися	Характеристики сучасних матеріалів та методів кондиціонування питної та технологічної води та особливості їх використання в умовах централізованої та децентралізованої водопідготовки.
Чому це цікаво/треба вивчати	Застосування сучасних методів централізованої та децентралізованої підготовки води у поєднанні з сучасними матеріалами забезпечує грамотне і раціональне використання природних ресурсів
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті вивчення даної дисципліни студенти отримують знання: - Актуальних водних проблем та ефективних шляхів їх вирішення - Сучасних методів децентралізованого очищення та знесолення питної води; - Сучасних матеріалів для очищення та знесолення питної води; - Основних тенденцій розвитку сучасних технологій підготовки, знесолення та очищення води; - Особливостей організації та апаратурного оформлення сучасних технологій централізованої та децентралізованої підготовки, знесолення та очищення питної та технологічної води
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	- Виявляти актуальні проблеми води, оцінювати стан водних ресурсів; - Визначати основні показники якості води стандартизованими методами з використанням сучасного обладнання та експрес методами; - Проводити моніторинг якості води та багатофакторний аналіз баз даних; - Використовувати сучасні методи і матеріали у процесах водопідготовки та водоочищення; - Аналізувати функції і механізми роботи технологічних об'єктів сучасних технологій підготовки, знесолення та очищення води; - Виявляти основні закономірності розвитку хімічних технологій; розуміти важливу роль необхідності впровадження сучасних технологій децентралізованого очищення та знесолення питної води.
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, презентації, монографії (друковане видання).
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	екзамен

Дисципліна	Курсовий проєкт з сучасних методів кондиціонування та очищення води
Рівень ВО	<i>другий (магістерський)</i>
Курс	<i>1</i>
Обсяг	1,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	д.т.н., проф. Мітченко Тетяна Євгенівна, к.т.н., доцент Косогіна Ірина Володимирівна.
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Програму розраховано на студентів, які володіють базовими знаннями 1го (бакалаврського) рівня навчання зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія.
Що буде вивчатися	Основи сучасних методів децентралізованої підготовки питної води, особливості побудови технологічних схем і параметрів застосування сучасних методів централізованої та децентралізованої підготовки та очищення води.
Чому це цікаво/треба вивчати	Застосування сучасних методів централізованої та децентралізованої підготовки води у поєднанні з сучасними матеріалами. Грамотне і раціональне використання природних ресурсів, отримання очищеної та знесоленої води сучасними методами.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті вивчення даної дисципліни студенти отримують знання: <ul style="list-style-type: none"> - Сучасних методів децентралізованого очищення та знесолення питної води; - Сучасних матеріалів для очищення та знесолення питної та технологічної води; - Основ використання сучасних рішень знесолення питної води у децентралізованій водопідготовці; - Основних тенденцій розвитку сучасних технологій підготовки, знесолення та очищення води; - Особливостей організації та апаратурного оформлення сучасних технологій централізованої та децентралізованої підготовки, знесолення та очищення питної та технологічної води
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - Проводити розрахунок основних технологічних показників технологічних схем централізованої і децентралізованої водопідготовки, очищення та знесолення питної води; - Досліджувати технологічні особливості сучасних методів очищення та знесолення питної води в лабораторних умовах. - Проводити вибір габаритних, конструкційних та експлуатаційних параметрів основних апаратів сучасних технологій підготовки, знесолення та очищення води - Здійснювати розробку сучасних технологій централізованої та децентралізованої підготовки, знесолення, очищення питної та технологічної води.
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, монографії (друковане видання).
Форма проведення занять	Курсовий проєкт
Семестровий контроль	залік

Дисципліна	Сучасні методи очищення побутових і промислових стічних вод та їх повторне використання
Рівень ВО	<i>другий (магістерський)</i>
Курс	I
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	д.т.н., проф. Мітченко Тетяна Євгенівна, к.т.н., доцент Косогіна Ірина Володимирівна.
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Програму розраховано на студентів, які володіють базовими знаннями 1го (бакалаврського) рівня навчання зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія.
Що буде вивчатися	Основи сучасних методів очищення стічних вод, особливості побудови технологічних схем і параметрів застосування сучасних технологій очищення стічних вод з використанням сучасних матеріалів та обладнання
Чому це цікаво/треба вивчати	Застосування сучасних методів очищення стічних вод необхідно для впровадження принципів кругової економіки, за якою мінімізуються викиди у навколишнє середовище. Грамотне і раціональне використання природних ресурсів неможливе без очищених стічних вод та їх повторного використання як цінного ресурсу. Сучасні підходи до організації бізнесу з водопідготовки та водоочищення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті вивчення даної дисципліни студенти отримують знання: - сучасних методів очищення стічних вод та умов застосування сучасних реагентів у технології очищення стічних вод; - сучасних підходів до організації бізнесу з водопідготовки та водоочищення; - особливостей організації та апаратурного оформлення сучасних технологій з урахуванням диджиталізація процесів водопідготовки та водоочищення; - особливостей організації та апаратурного оформлення сучасних технологій з елементами інновації. - основ використання сучасних рішень при очищенні стічних вод з урахуванням принципів кругової економіки.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	- досліджувати сучасні методи очищення стічних вод від різних полутантів в лабораторних умовах; - здійснювати вибір найбільш ефективних сучасних реагентів для очищення стічних вод різного походження з дотриманням принципів кругової економіки; - здійснювати розрахунок основних технологічних показників процесів сучасного водоочищення; - застосовувати принципи інновації та підприємництва
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, презентації

Форма проведення занять	Лекції та лабораторний практикум
Семестровий контроль	залік

Дисципліна	Інформаційне забезпечення наукових досліджень
Рівень ВО	<i>Другий (магістерський)</i>
Курс	<i>I</i>
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
Вимоги до початку вивчення	Програму розраховано на студентів, які володіють базовими знаннями I го (бакалаврського) рівня навчання зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія.
Що буде вивчатися	Сучасні методи обробки інформації, бази даних, розрахунок параметрів сучасних систем за заданими умовами; діджиталізація процесів водопідготовки та водоочищення; інновації та підприємництво.
Чому це цікаво/треба вивчати	Використання сучасних програмних продуктів та методів розрахунків з водопідготовки та водоочищення дозволить планувати й проводити наукові дослідження, здійснювати моделювання експерименту, критично оцінювати дані й робити висновки, досліджувати отримані експериментально параметри для нових технологій у сфері водопідготовки та водоочищення. застосовувати сучасні підходи до організації процесу з водопідготовки та водоочищення та перевірку їх шляхом проведення на першому етапі наукових досліджень
Чому можна навчитися (результати навчання)	Особливостям обробки та аналізу великого масиву даних «Big Data» для прогнозування та ідентифікації наслідків зміни якості води та підбору необхідних параметрів технології водопідготовки та водоочищення в середовищі сучасних програмних продуктів. Сучасним підходам до організації процесу з водопідготовки та водоочищення та принципів впровадження запропонованих рішень шляхом апробації їх в R&D відділі. Знання методів і принципів проведення програмних розрахунків з водопідготовки та водоочищення в середовищі спеціальних сучасних продуктів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - обробляти та аналізувати великий масив даних «Big Data» для прогнозування та ідентифікації наслідків зміни якості води та підбору необхідних параметрів технології водопідготовки та водоочищення в середовищі сучасних програмних продуктів; - використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації наукових досліджень при проведенні апробації нових розробок з водоочищення та водопідготовки в R&D відділі ; - застосовувати сучасні підходи до організації процесу з водопідготовки та водоочищення та перевірку їх шляхом проведення на першому етапі наукових досліджень; - впроваджувати елементи діджиталізації у процесах водоочищення для мінімізації аварійних ситуацій - використовувати сучасні системи управління базами даних СУБД ACCESS, методи і програмні принципи розрахунків з водопідготовки та водоочищення в середовищі електронних таблиць EXCEL, спеціальних сучасних продуктах, таких як ROSA Dow Chemical та ін.).
Інформаційне забезпечення	Силабус, PCO, спеціальні програмні продукти
Форма проведення занять	Лекції та комп'ютерні (практичні) заняття
Семестровий контроль	Залік