

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Інженерно-хімічний факультет

Кафедра екології та технології рослинних полімерів

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ДКР
з курсу „Технологія очищення води”
для напрямку підготовки: 6.051301 «Хімічна технологія»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
Інженерно-хімічний факультет
Кафедра екології та технології рослинних полімерів

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ДКР
з курсу „Технологія очищення води”
для напрямку підготовки: 6.051301 «Хімічна технологія»

Рекомендовано Вченою радою
інженерно-хімічного факультету НТУУ «КПІ»
протокол № 9 від 26 жовтня 2012 р.

2012

Методичні вказівки до виконання ДКР з курсу „Технологія очищення води” для студентів напрямку підготовки 6.051301 “Хімічна технологія” / Укл. О.І. Іваненко, 2012. – 13 с.

Укладач: О.І. Іваненко

Рецензент: О.В. Сангінова, к.т.н., доцент

Відповідальний редактор: М.Д. Гомеля, д.т.н., проф.

Зміст

	Вступ	5
1.	Індивідуальні завдання до виконання ДКР	6
2.	Склад, обсяг і структура ДКР	7
3.	Вказівки до виконання розділів ДКР	8
3.1	Зміст	8
3.2	Вступ	8
3.3	Основна частина	8
3.4	Висновки	8
3.5	Перелік посилань	8
3.6	Додатки	9
4	Вимоги до оформлення	9
5	Вказівки про порядок захисту ДКР	11
	Список рекомендованої літератури	12

Вступ

Курс “Технологія очищення води” відноситься до дисциплін самостійного вибору навчального закладу для підготовки бакалаврів за напрямком підготовки 6.051301 “Хімічна технологія”.

Тому метою курсу “Технологія очищення води” є ознайомлення з теоретичними та технологічними питаннями, що стосуються різних процесів очистки води від домішок та забруднень природного чи антропогенного походження; отримання знань процесів освітлення та знебарвлення води методом коагулювання, щодо специфіки використання флокулянтів в процесах очищення води; вивчення характеристики коагулянтів та флокулянтів, визначення дози реагентів в залежності від якості води; визначення залежності основних параметрів очищення води відстоюванням, флотацією або фільтруванням від характеристик води, типу та витрати реагенту; вивчення процесів реагентного пом'якшення води різного рівня мінералізації та жорсткості при використанні композицій реагентів; вивчення процесів зневоднення осадів, отримання з них вторинних продуктів; оцінка придатності деструктивних методів для очищення та знезараження води; вивчення процесів очищення води сорбентами; вивчення процесів іонообмінного очищення води, регенерації іонітів; оцінка ефективності застосування мембранних методів очищення води; розробка технології підготовки та очищення води заданої якості.

Завдання курсу є вміння визначати умови очищення води від завислих та колоїдних домішок методом коагулювання; забезпечувати ефективне пом'якшення води при застосуванні основ, коагулянтів і флокулянтів, визначити необхідне співвідношення реагентів; визначити основні процеси переробки відходів та забезпечувати утилізацію відходів, що утворюються при очищенні води механічними та фізико-хімічними методами; визначити методи регенерації сорбентів або шляхи їх утилізації виходячи з техніко-економічного аналізу; забезпечити ефективне очищення води іонообмінними методами; забезпечити ефективне очищення води сорбцією виходячи із вимог до якості води, характеристик води, характеристик сорбентів; забезпечити ефективне очищення та знезараження води деструктивними методами; забезпечувати ефективне очищення води мембранними методами; вибирати метод обробки води, склад споруд,

розробляти технологічні схеми водопідготовки; розробляти технології пом'якшення та знесолення води; забезпечити надійну експлуатацію станції очищення стічних вод.

Студенти вивчають “Технологію очищення води” протягом одного семестру (8-го). Курс базується на знаннях курсів "Загальної та неорганічної хімії", "Органічної хімії". Знання, одержані студентами при вивченні технології очищення води, допоможуть їм в оволодінні ряду спеціальних дисциплін, що вивчають хіміки-технологи на інженерно-хімічному факультеті.

Науково-дослідна робота студентів, частиною якої є ДКР, є системою обов'язкових навчальних занять з неодмінною участю в них кожного студента. Вона включається до навчальних планів та проводиться в навчальний та позанавчальний час.

У відповідності з робочими навчальними планами підготовки бакалаврів за напрямком підготовки 6.051301 “Хімічна технологія” за даним курсом передбачається виконання студентами ДКР. ДКР виконується у позааудиторні години навчання за рахунок часу, який передбачений програмою курсу на самостійну роботу студента (10 годин з фонду часу на СРС дисципліни).

Метою ДКР з дисципліни «Технологія очищення води» є поглиблене вивчення окремих тем з даного курсу, відпрацювання навиків самостійної роботи студентів під час неаудиторної роботи (пошук та аналіз літератури), відпрацювання навичок оформлення звітів та оцінювання отриманої інформації. З метою звикання студентів до виступів перед аудиторією за результатами проведеної роботи передбачається представлення основної інформації у вигляді стислої доповіді або презентації.

1. Індивідуальні завдання до виконання ДКР

Нижче наведенні орієнтовні назви тем ДКР, які призначаються для виконання у студентом індивідуальному порядку:

1. Технологія пом'якшення води для оборотних систем охолодження [1-16].
2. Технологія пом'якшення води для замкнутих систем охолодження [1-16].
3. Технологія отримання енергетичної води [1-16].
4. Отримання питної води з морської води [1-16].

5. Технологія знезалізнення води [1-16].
6. Технологія вилучення марганцю з природних вод [1-16].
7. Умови, які визначають необхідність фторування води. Технологія фторування та знефторювання води [1-16].
8. Технологія вилучення кремнію з води [1-16].
9. Стабілізація води. Обробка води для боротьби з накипоутворенням в системах охолодження [1-16].
10. Стабілізація води. Обробка води для боротьби з біобростанням в системах охолодження [1-16].
11. Стабілізація води. Обробка води для попередження корозії трубопроводів та теплообмінних апаратів [1-16].
12. Технологія підготовки технічної води (на прикладі конкретної галузі) [1-16].
13. Знезараження води УФ-променями та УЗ [1-16].
14. Методи знезараження води для невеликих автономних об'єктів [1-16].
15. Методи регенерації мембран [1-16].
16. Методи переробки регенераційних розчинів, що утворюються при іонному обміні [1-16].

2. Склад, обсяг і структура ДКР

До ДКР ставляться такі загальні вимоги: чіткість і логічна послідовність викладення матеріалу, стислість та точність формулювань, що виключають можливість неоднозначних тлумачень, обґрунтованість висновків.

Обсяг ДКР з дисципліни “Технологія очищення води” повинен складати 7-10 сторінок формату А4. ДКР може супроводжуватися презентацією (3-5 слайдів).

ДКР повинна містити такі структурні елементи: титульний аркуш, зміст, вступ, літературний огляд, висновки, перелік посилань, додатки.

3. Вказівки до виконання розділів ДКР

3.1. Зміст

Зміст розташовують безпосередньо після титульного аркушу. До змісту включають: вступ, послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів (якщо вони мають заголовки), суті звіту, висновки, перелік посилань, назви додатків і номери сторінок, котрі містять початок матеріалу.

Зміст складають, якщо ДКР містить не менш, ніж два розділи, або один розділ і додаток, коли загальна кількість сторінок не менше 8.

3.2. Вступ

У вступі стисло оцінюють сучасний стан вивчення даного питання (проблеми), відзначаючи практично розв'язані задачі, прогалини знань в даній області, провідних вчених в цій області, світові тенденції розв'язання поставлених завдань, мету роботи.

Вступ починають з нової сторінки. Рекомендований розмір вступу – 1-2 сторінки.

3.3. Основна частина

Основна частина матеріалу ДКР – літературний (патентний) огляд. В огляді літератури за темою ДКР якнайповніше і систематизовано за опублікованими джерелами (літературними даними) викладаються теорії та погляди, а також сучасний стан вивчення питання за даною тематикою.

3.4. Висновки

Висновки розміщують безпосередньо після викладення основного матеріалу, починаючи з нової сторінки. Вони містять оцінку отриманої інформації.

3.5. Перелік посилань

Перелік джерел, на які є посилання в ДКР, наводять у кінці тексту, починаючи з нової сторінки. У відповідних місцях тексту мають бути посилання.

Бібліографічні описи в переліку посилань подають у тій послідовності, в якій вони вперше згадуються в тексті. Порядкові номери описів в переліку є

посиланнями в тексті (номери посилання). Бібліографічні описи посилань у переліку наводять відповідно до діючих вимог.

3.6. Додатки

У додатках розміщують матеріал, який: потрібний для повноти звіту, але його включення до основної частини звіту може змінити впорядковане та логічне уявлення про роботи; не може бути розміщений в основній частині через великий обсяг або способи відтворення.

Додатки можуть містити:

- додаткові ілюстрації або таблиці;
- додатковий перелік джерел;
- роздруковані слайди (презентація) – за необхідністю.

4. Вимоги до оформлення

ДКР має бути виконаним комп'ютерним або машинописним (змішаним) способом відповідно до чинної нормативно-технічної документації на виконання документів з використанням друкуючих і графічних пристроїв виводу ЕОМ.

Робота оформлюється на аркушах формату А4 (210x297 мм), шрифт розміром 14 пунктів через 1,5 інтервали з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці. Розміри поля: верхнє, нижнє і ліве – 20 мм, праве – 10 мм.

Окремі слова та формули, що вписуються до надрукованого тексту, мають бути чорного кольору та мати близьку до основного тексту густоту. Власні імена наводяться мовою оригіналу (при першому згадуванні – обов'язково).

Структурні елементи: «ЗМІСТ», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують, а їх найменування є заголовками структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів і розділів необхідно розміщувати посередині рядка і друкувати прописними літерами без крапки в кінці. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів необхідно починати з абзацу (5 знаків). Відстань між заголовком

та наступним або попереднім текстом має бути не менше двох рядків. Не можна розміщувати заголовок у нижній частині сторінки, якщо після нього залишається тільки один рядок тексту.

Розділи, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються арабськими цифрами. Номер підрозділу складається з номера розділу та порядкового номера підрозділу, розділених крапкою, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д. Номер пункту складається з номера розділу, номера підрозділу (якщо він є) і порядкового номера пункту, розділених крапками тощо.

Сторінки роботи нумеруються арабськими цифрами в правому верхньому кутку зі збереженням наскрізної нумерації усього тексту. Титульний аркуш також включають до нумерації, але номер сторінки не ставлять.

Ілюстрації необхідно розміщувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації (власні та запозичені) мають бути посилання в роботі. Всі ілюстрації, які виносяться на захист, необхідно навести в основній частині атестаційної роботи або в додатках.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми мають відповідати вимогам нормативно-технічної документації. Ілюстрації нумеруються арабськими цифрами в межах розділу та називаються «Рисунок», що разом з назвою ілюстрації (у разі необхідності) розміщується під рисунком, наприклад, «Рисунок 3.2 – Схема розміщення» (другий рисунок третього розділу).

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Таблицю слід розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті. Нумерують таблиці як і рисунки. Слово «Таблиця» розміщують ліворуч над таблицею.

Формули та рівняння наводять безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються, посередині рядка з полями зверху та знизу не менше одного рядка.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера, розділених крапкою. Номер проставляється в дужках на рівні формули в кінці рядка.

Пояснення символів та числових коефіцієнтів формул слід наводити безпосередньо під формулою, в тій самій послідовності, у якій вони подані у

формулі. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки. Пояснення кожного символу необхідно починати з нового рядка.

Посилання в тексті на джерела необхідно вказувати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками.

Додатки потрібно розміщувати в порядку появи посилань на них у тексті. Кожен додаток має починатися з нової сторінки. Додатки позначають посередині рядка прописними буквами (А, Б, В...). Наприклад, «Додаток А». Далі, симетрично до тексту, друкується заголовок додатка. Додатки повинні мати спільну з іншою частиною роботи наскрізну нумерацію сторінок.

У разі необхідності текст додатка можна поділити на розділи, підрозділи і пункти (наприклад, Г.4.1.3 – пункт 4.1.3 додатка Г). Ілюстрації, таблиці, формули і рівняння необхідно нумерувати в межах кожного додатка (наприклад, рисунок Е.3, таблиця Б.2 – друга формула Додатка Б тощо).

Оформлення ДКР має відповідати вимогам до звітів про НДР (ДСТУ 3008–95. Державний стандарт України. Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення).

5. Вказівки про порядок захисту ДКР

З метою звикання студентів до виступів перед аудиторією за результатами проведеної роботи передбачається представлення основної інформації у вигляді стислої доповіді. В доповіді якнайповніше і систематизовано викладаються теорії та погляди, а також сучасний стан вивчення питання за даною тематикою. Час доповіді має складати 5 хвилин. Доповідь може супроводжуватися презентацією (3-5 слайдів).

Після основної доповіді студент повинен відповісти на питання аудиторії, опонента (студента, який назначається викладачем перед презентацією) та викладача.

Після проходження всіх цих складових захисту робота вважається виконаною.

На основі написаної ДКР, зробленої доповіді, відповіді на поставлені питання студенту виставляються бали за виконання індивідуального завдання.

Критерії оцінювання індивідуального завдання студента

Бал	Повнота виконання
25...21	«відмінно», творчий підхід до розкриття проблеми, відображена власна позиція
20...16	«добре», обґрунтоване розкриття проблеми з певними недоліками
15...10	«задовільно», тему розкрито неповністю
0	«незадовільно», тему не розкрито, ДКР не зараховано
-1	За кожний тиждень запізнення з поданням ДКР від встановленого терміну

Список рекомендованої літератури

Основна література

- 1 В.В. Гончарук. Экологические аспекты современных технологий охраны водной среды. - Киев: Наук.думка, 2005. - 400с.
- 2 Л.А. Кульский. Теоретические основы и технология кондиционирования воды. - Киев: Наук.думка, 1983. - 560 с.
- 3 Л.А. Кульский, П.П. Строкач. Технология очистки природных вод. -Киев: «Вища школа», 1986. - 352 с.
- 4 А.К. Запольский, Н.А. Мішкова-Клименко, І.М. Астрелін, М.Т. Брик, П.І. Гвоздяк, Т.В. Князькова. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник. - Лібра, 2000. - 552с.
- 5 Ю.П. Беличенко. Замкнутые системы водообеспечения химических производств. - Москва: «Химия», 1990. - 208 с.
- 6 В.В. Бадяев, Ю.А. Егоров, О.В. Казаков. Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 224 с.
- 7 Л.С. Стерман, В.К. Покровский. Химические и термические методы обработки воды на ТЭС. - М.: «Энергия», 1981. - 96 с.
- 8 А.М. Когановський. Адсорбция и ионный обмен в процессах водоподготовки и очистки сточных вод. - Киев: Наук.думка, 1983. - 239 с.

- 9 М.М. Сенявик. Ионный обмен в технологии и анализе неорганических веществ. - М.: «Химия», 1980. - 272 с.
- 10 А.М. Когановский, К.А. Клименко, Т.М. Левченко и др. Очистка и повторное использование промышленных сточных вод в промышленном водоснабжении. - М: Химия, 1983. - 288 с.
- 11 С.В. Яковлев, Я.А. Карелик, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов. Очистка производственных сточных вод.- М.: Стройиздат, 1985. - 335 с.

Додаткова література

- 12 Л.А. Кульский. Основы химии и технологии воды. - Киев: Наук.думка, 1991. - 568 с.
- 13 В.Д. Гребенюк, А.А. Мазо. Обессоливание воды ионитами. - Москва, «Химия», 1980. - 256 с.
- 14 В.Д. Гребенюк. Электродиализ. - К.: «Техніка», 1976. - 160 с.
- 15 М.Т. Брык, В.Н. Толубев, А.П. Чагаровский. Мембранная технология в пищевой промышленности. - Урожай, 1991. - 221 с.
- 16 Ю.И. Вейцер, Д.М. Минц. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки природных и сточных вод. - М.: Стройиздат, 1984. - 200 с.