

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Ігоря Сікорського»
Інженерно-хімічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-хімічного факультету

(назва інституту/факультету)

_____ Панов Є.М. _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

Аналітичні аспекти целюлозно-паперового виробництва

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

освітній ступінь бакалавр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

за напрямом (спеціальністю) Хімічні технології переробки деревини та
рослинної сировини (161 Хімічна технологія та інженерія)
(шифр і назва)

Програмам професійного спрямування (спеціалізація) Хімічна
технологія та інженерія (Хімічна технологія)
(шифр і назва)

Ухвалено методичною комісією
інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

Протокол від 18.05.2017 р. № 9

Голова методичної комісії
_____ Д.Е. Сідоров _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

Протокол від _____ 2018 р. № _____

Голова методичної комісії
_____ Д.Е. Сідоров _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2018 р.

Київ – 2017

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

доцент, к.т.н., доцент Терещенко Оксана Миколаївна
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри екології та технології рослинних полімерів

(повна назва кафедри)

Протокол від «18» 05.2017 року № 10

Завідувач кафедри

(підпис)

М.Д. Гомеля
(ініціали, прізвище)

«__» _____ 2017 р.

□ Вступ

Навчальну програму дисципліни «Аналітичні аспекти целюлозно-паперового виробництва» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 161 Хімічна технологія та інженерія за напрямом підготовки 6.051301 Хімічна технологія.

Навчальна дисципліна належить до дисциплін циклу професійної та практичної підготовки.

Предмет навчальної дисципліни – вивчення методів визначення кількісного складу речовин і науково-теоретичне обґрунтування цих методів.

Міждисциплінарні зв'язки: кредитному модулю «Аналітичні аспекти целюлозно-паперового виробництва» передують навчальні дисципліни, такі як: «Загальна та неорганічна хімія», «Додаткові розділи загальної та неорганічної хімії», «Фізика», «Вища математика», «Аналітична хімія», «Органічна хімія», «Інструментальні методи аналізу». Кредитний модуль «Аналітичні аспекти целюлозно-паперового виробництва» забезпечує дисципліни «Техноекологія целюлози», «Технологія виробництва деревних плит та пластиків», «Хімічне перероблення недеревної сировини», «Фізична хімія», «Процеси та апарати хімічних виробництв», «Загальна хімічна технологія», виконання науково-дослідних робіт.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичних основ кількісного аналізу, практичних навичок їх виконання та використання для вирішення конкретних задач.

Відповідно до мети, підготовка бакалаврів вимагає формування наступних здатностей:

- застосування знань з аналітичної хімії в обсязі, необхідному для освоєння професійних дисциплін;
- проведення простого хімічного учбово-дослідного експерименту, володіння основними прийомами роботи в хімічній лабораторії;
- проведення кількісного аналізу хімічних речовин.

2.2. Основні навчальної дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основ аналітичної хімії;
- методів кількісного хімічного аналізу;

уміння:

- в залежності від кількості, природи аналізованого об'єкту і від вимог до метрологічних характеристик (чутливість, достовірність, відтворюваність), обґрунтовано вибрати оптимальний метод аналізу;

- базуючись на теоретичних даних інтенсифікації хімічних процесів, обирати умови проведення експерименту;
- використовуючи теоретичні уявлення та навички при проведенні хімічного аналізу, здійснювати кількісний контроль при вирішенні екологічних завдань;
- використовуючи теоретичні положення аналітичної хімії та довідкові дані фізико-хімічних властивостей сполук в умовах виробничих хімічних лабораторій, розраховувати необхідні параметри (маси речовин, концентрації компонентів тощо) для приготування робочих розчинів (титрантів, буферів, індикаторів);
- використовуючи теоретичні положення аналітичної хімії, довідкові дані, лабораторне обладнання та реактиви, проводити хімічний експеримент;
- використовуючи методики визначення, лабораторне обладнання та необхідні реактиви, визначати кількість хімічного елементу або його сполук в розчині;

досвід:

- в залежності від кількості, природи аналізованого об'єкту і від вимог до метрологічних характеристик (чутливість, достовірність, відтворюваність), обґрунтовано вибрати оптимальний метод аналізу;
- базуючись на теоретичних даних інтенсифікації хімічних процесів, обирати умови проведення експерименту;
- використовуючи теоретичні уявлення та навички при проведенні хімічного аналізу, здійснювати кількісний контроль при вирішенні екологічних завдань;
- користуючись методами аналітичної хімії (виділення, розділення і концентрації, гравіметричні, титриметричні, електрохімічні, спектроскопічні), розробляти та вдосконалювати методики проведення аналітичних вимірювань;
- використовуючи теоретичні положення аналітичної хімії та довідкові дані фізико-хімічних властивостей сполук в умовах виробничих хімічних лабораторій, розраховувати необхідні параметри (маси речовин, концентрації компонентів тощо) для приготування робочих розчинів (титрантів, буферів, індикаторів)

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 300 години/ 10 кредитів ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитний модуль: «Аналітичні аспекти целюлозно-паперового виробництва»

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				ємистрова агеґація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські)	інд.зан. (комп'ютерні практикуми)	СРС	
Денна	Всього	2	60	18	18	-	24	
	1	2	60	18	18	-	24	Диф. залік

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Метрологічні основи аналітичної хімії

Тема 1.1. Метрологічні характеристики методів аналізу

Класифікація похибок. Правильність і точність аналізу, стандартне відхилення. Систематичні та випадкові похибки.

Розділ 2. Відбір і підготовка проби до аналізу

Тема 2.1. Відбір проб, пробопідготовка

Відбір проби. Підготування проби до аналізу.

Тема 3.1. Гравіметричний метод аналізу

Суть гравіметричного методу. Розрахунок наважки. Утворення осаду. Будова осаду. Основні етапи гравіметричного аналізу. Фільтрування, промивання, висушування та прожарювання осадів. Вимоги до гравіметричної форми. Розрахунки в гравіметричному аналізі. Використання гравіметричних методів.

Тема 3.2. Кислотно-основне титрування у неводних розчинах

Титрування кислот у неводних розчинниках. Титрування основ у неводних розчинниках. Визначення моменту кінця титрування.

Тема 3.3. Методи осадження і комплексоутворення

Загальна характеристика методів. Меркурометрія. Індикатори. Метод комплексонометрії. Індикатори методу комплексонометрії.

Тема 3.4. Методи окиснення-відновлення в титриметричному аналізі

Криві титрування методу. Індикатори методу.

Метод йодометрії. Робочі розчини. Індикатори Практичне застосування.

Метод нітритометрії. Робочі розчини. Індикатори Практичне застосування.

4. Рекомендована тематика практичних занять

У системі професійної підготовки студентів практичні заняття займають 50 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації хіміка-технолога. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Тому практичні заняття повинні виконувати не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню студентів як творчих працівників в області хімічної технології та інженерії.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ◆ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області хімічного аналізу;
- ◆ навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- ◆ навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;
- ◆ формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

Розділ 1. Метрологічні основи аналітичної хімії

Тема 1.1. Метрологічні характеристики методів аналізу

Класифікація похибок. Правильність і точність аналізу, стандартне відхилення. Систематичні та випадкові похибки.

Розділ 2. Відбір і підготовка проби до аналізу

Тема 2.1. Відбір проб, пробопідготовка

Відбір проби. Підготування проби до аналізу.

Розділ 3. Основні методи аналізу

Тема 3.1. Гравіметричний метод аналізу

Суть гравіметричного методу. Розрахунок наважки. Утворення осаду. Будова осаду. Основні етапи гравіметричного аналізу. Фільтрування, промивання, висушування та прожарювання осадів. Вимоги до гравіметричної форми. Розрахунки в гравіметричному аналізі. Використання гравіметричних методів.

Тема 3.2. Кислотно-основне титрування у неводних розчинах

Титрування кислот у неводних розчинниках. Титрування основ у неводних розчинниках. Визначення моменту кінця титрування.

Тема 3.3. Методи осадження і комплексоутворення

Загальна характеристика методів. Меркурометрія. Індикатори. Метод комплексонометрії. Індикатори методу комплексонометрії.

Тема 3.4. Методи окиснення-відновлення в титриметричному аналізі

Криві титрування методу. Індикатори методу.

Метод йодометрії. Робочі розчини. Індикатори Практичне застосування.
Метод нітритометрії. Робочі розчини. Індикатори Практичне застосування.

5. Рекомендований перелік лабораторних робіт (комп'ютерний практикум)

Згідно робочого навчального плану лабораторних робіт не передбачено.

6. Індивідуальні завдання

З метою поглиблення знань студентів з дисципліни, отримання досвіду самостійної роботи в області моніторингу довкілля пропонується виконання індивідуального завдання у вигляді розрахунково-графічної роботи. Тематика РГР підібрані таким чином, щоб поглибити вивчення дисципліни “Аналітичні аспекти целюлозно-паперового виробництва” (додаток Б). Для підготовки пропонується література [1 – 13].

7. Методичні рекомендації

Лекційні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 20-35 студентів, а практичні – у навчальних групах чисельністю 20 – 35 осіб.

Дисципліна вивчається шляхом аудиторного прослуховування лекцій, повторення пройденого матеріалу в аудиторні години, детального вивчення пройденого матеріалу в домашніх умовах, на практичних заняттях, самостійного вивчення окремих тем.

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено курс лекцій, а також розробляються методичні вказівки до виконання практичних, самостійних робіт і методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт .

8. Рекомендована література

Базова

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 ч. Ч. 1. Гравиметрический и титриметрический методы анализа: Учебник для химико-технологических спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1989. – 320 с.
2. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения: Учебн. для вузов/ Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова и др. Под ред. Ю.А. Золотова.- М.: Высш. шк., 2000. – 351 с.
3. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: Учебн. для вузов/ Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова и др. Под ред. Ю.А. Золотова.- М.: Высш. шк., 2000. – 494 с.

4. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии.— М.: Химия, 1989.— 448 с.

Допоміжна

5. Бабко А.К., Пятницкий И.В. Количественный анализ. – М.: Высш.шк., 1968. – 495
6. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика. В 2-х книгах. – М: «Высшая школа», 2001. – Кн. 2. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа. – 559 с.
7. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2-х книгах.— М.: Химия, 1990.— Кн. 1 — 480 с.
8. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2-х книгах.— М.: Химия, 1990.— Кн. 2 — 481 с.
9. Алексеев В.А. Количественный анализ.— М.: Химия, 1972.— 504 с.
10. Крешков А.П. Основы аналитической химии. В 3-х томах. – М.: Химия, 1976. – т.2. – 584 с.
11. Дорохова Є.М., Прохорова Г.В. Задачі та запитання з аналітичної хімії.— К.: Київ. універ., 2001.—282 с.
12. Аналитическая химия. Химические методы анализа/ Под ред. О.М. Петрухина. – М.:Химия, 1992. – 400 с.
13. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. В 2-х томах/ Под ред. Р. Кельнер и др. – М: Мир,Аст, 2004, т.1. – 608 с., т.2. – 728 с.