

**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.

Панов Є.М.

(підпис)

(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2018 р.

Прикладна хімія

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

освітній ступінь бакалавр

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

за спеціальністю 161 Хімічна технологія та інженерія

(шифр і назва)

**за спеціалізацією Хімічні технології переробки деревини та
рослинної сировини**

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 навчальної програми:

доцент, к.т.н. 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

_____ М.Д. Гомеля _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

«__» _____ 2017 р.

Протокол від «__» _____ 2018 року № ____

Завідувач кафедри

_____ М.Д. Гомеля _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

«__» _____ 2018 р.

© НТУУ «КПІ», 2017 рік

© НТУУ «КПІ», 2018 рік

Вступ

Програму навчальної дисципліни «Прикладна хімія» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів, які навчаються за спеціальністю 161 Хімічна технологія та інженерія, спеціалізацією Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини.

Навчальна дисципліна належить до обов'язкових дисциплін циклу професійної та практичної підготовки.

Навчальної дисципліни – вивчення теоретичних основ прикладної хімії, створення у студентів наукового уявлення про речовину як одного з видів рухомої матерії, про шляхи, механізми і способи перетворень одних речовин в інші, вивчення основних хімічних законів, знайомлення з технікою хімічного експерименту і виконання хімічних розрахунків.

Міждисциплінарні зв'язки: кредитний модуль «Прикладна хімія» ґрунтується на базових знаннях, отриманими студентами при вивченні хімії в курсі середньої школи, а також навчальні дисципліни: «Загальна та неорганічна хімія», «Фізика», «Вища математика». Кредитний модуль «Прикладна хімія» забезпечує дисципліни «Аналітична хімія», «Органічна хімія», «Колоїдна хімія», «Інструментальні методи аналізу».

1. Мета та завдання кредитного модуля

1.1. Мета кредитного модулю.

Метою вивчення даного кредитного модуля є створення хімічного мислення у студентів, вивчення хімії елементів у довкіллі.

Відповідно до мети, підготовка бакалаврів вимагає формування наступних здатностей:

- описувати хімічні реакції за допомогою знакової системи та законів хімії елементів;
- проводити простий хімічний учбово-дослідний експеримент, володіти основними прийомами роботи в хімічній лабораторії.

1.2. Основні завдання кредитного модуля.

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

знання:

- загальна хімія;
- хімії елементів у довкіллі;

уміння:

- використовуючи теоретичні положення загальної хімії та довідкові дані, записувати рівняння хімічних реакцій, проводити стехіометричні розрахунки, визначати можливість протікання реакцій;

- базуючись на основних властивостях хімічних елементів, проводити аналогії при зміні властивостей хімічних сполук, виявляти взаємозв'язок між структурою, властивостями та реакційною здатністю хімічних елементів;
- використовуючи теоретичні положення загальної та аналітичної хімії, довідкові дані, лабораторне обладнання та реактиви, проводити хімічний експеримент;

досвід:

- використання знань щодо властивостей хімічних елементів;
- проведення хімічного аналізу.

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин/ 4 кредити ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитний модуль:

Прикладна хімія

(назва кредитного модуля)

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				ємистрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські)	інд.зан. (комп'ютерні практикуми)	СРС	
Денна	Всього	4	120	36	36	-	48	
	1	4	120	36	36	-	48	залік
Заочна	Всього	4	120	6	6	-	108	
	1	4	120	6	6	-	108	залік

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Сучасні напрями розвитку хімічної науки. Основні хімічні поняття

Тема 1.1. Наука хімія та її предмет.

Тема 1.2. Основні закони хімії. Закони: збереження маси речовини, закон еквівалентів, кратних відношень, сталості складу. Атомна маса. Закон об'ємних відношень Гей-Люссака.

Тема 1.3. Молекулярна маса. Визначення молекулярних мас. Визначення атомних мас. Значення атомно-молекулярного вчення. Поширення елементів у природі.

Розділ 2. Періодичний закон Д.І. Менделєєва

Періодичний закон Д.І. Менделєєва і періодична система елементів. Внутрішня та вторинна періодичність. Значення періодичного закону.

Розділ 3. Хімічний зв'язок. Просторова конфігурація молекул

Тема 3.1. Загальні положення про хімічний зв'язок.

Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Основні параметри молекули.

Тема 3.2. Ковалентний зв'язок. Природа ковалентного зв'язку. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Напряменість ковалентного зв'язку.

Тема 3.3. Іонний зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія. Водневий зв'язок. Розміри атомів та йонів.

Розділ 4. Основні закономірності перебігу хімічних реакцій

Тема 4.1. Енергетика хімічних реакцій

Енергетичний ефект хімічних реакцій. Закон Гесса. Теплоти утворення хімічних сполук. Енергія хімічного зв'язку.

Тема 4.2. Напрямок перебігу хімічних процесів

Ентропія. Енергія Гіббса.

Тема 4.3. Хімічна кінетика та рівновага

Швидкість хімічної реакції. Закон діючих мас. Енергія активації. Вплив температури на швидкість реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації реагентів. Каталіз. Хімічна рівновага. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле Шательє.

Тема 4.4. Окисно-відновні реакції

Ступінь окиснення. Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Окисники і відновники. Рівняння окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні потенціали.

Напрямок окисно-відновних реакцій

Розділ 5. Систематика основних неорганічних сполук

Бінарні кисневмісні сполуки елементів. Оксиди. Пероксиди. Надпероксиди. Озоніди. Властивості сполук $E(OH)_x$ залежно від хімічної природи елемента E. Основи. Кислоти. Амфотерні гідроксиди. Солі. Координаційні (комплексні) сполуки.

Розділ 6. Фізичні властивості розчинів

Загальні уявлення про дисперсні системи. Розчини. Сольватація і тепловий ефект розчинення. Розчинність. Осмос.

Розділ 7. Хімічні властивості розчинів

Властивості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Властивості розчинів сильних електролітів. Добуток розчинності. Йонний добуток води. Гідроліз солей. Теорії основ і кислот. Колоїдні розчини та їх похідні. Токсична дія сполук платинових металів.

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 охорони довкілля;
- ◆ 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. Сучасні напрями розвитку хімічної науки. Основні хімічні поняття

Основні закони хімії. Закони: збереження маси речовини, закон еквівалентів, кратних відношень, сталості складу. Атомна маса. Закон об'ємних відношень Гей-Люссака.

Розділ 2. Періодичний закон Д.І. Менделєєва

Періодичний закон Д.І. Менделєєва і періодична система елементів. Внутрішня та вторинна періодичність. Значення періодичного закону.

Розділ 3. Хімічний зв'язок. Просторова конфігурація молекул

Тема 3.1. Загальні положення про хімічний зв'язок

Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Основні параметри молекули.

Тема 3.2. Ковалентний зв'язок

Природа ковалентного зв'язку. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Напрявленість ковалентного зв'язку.

Тема 3.3. Іонний зв'язок

Міжмолекулярна взаємодія. Водневий зв'язок. Розміри атомів та йонів.

Розділ 4. Основні закономірності перебігу хімічних реакцій

Тема 4.1. Енергетика хімічних реакцій

Енергетичний ефект хімічних реакцій. Закон Гесса. Теплоти утворення хімічних сполук. Енергія хімічного зв'язку.

Тема 4.2. Напрямок перебігу хімічних процесів

Ентропія. Енергія Гіббса.

Тема 4.3. Хімічна кінетика та рівновага

Швидкість хімічної реакції. Закон діючих мас. Енергія активації. Вплив температури на швидкість реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації реагентів. Каталіз. Хімічна рівновага. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле Шательє.

Тема 4.4. Окисно-відновні реакції

Ступінь окиснення. Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Окисники і відновники. Рівняння окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні потенціали. Напрямок окисно-відновних реакцій.

Розділ 5. Систематика основних неорганічних сполук

Бінарні кисневмісні сполуки елементів. Оксиди. Пероксиди. Надпероксиди. Озоніди. Властивості сполук $E(OH)_x$ залежно від хімічної природи елемента E. Основи. Кислоти. Амфотерні гідроксиди. Солі. Координаційні (комплексні) сполуки.

Розділ 6. Фізичні властивості розчинів

Загальні уявлення про дисперсні системи. Розчини. Сольватація і тепловий ефект розчинення. Розчинність. Способи вираження концентрації розчинів.

Розділ 7. Хімічні властивості розчинів

Властивості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Властивості розчинів сильних електролітів. Добуток розчинності. Йонний добуток води. Гідроліз солей. Теорії основ і кислот. Колоїдні розчини та їх похідні. Токсична дія сполук платинових металів.

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 кредитного модуля, отримання досвіду самостійної роботи в області прикладної хімії пропонується виконання індивідуального завдання у вигляді розрахунково-графічної роботи. РГР складається із ряду питань і задач. Відповіді на запитання повинні бути чіткими, точними; рівняння хімічних реакцій повинні бути написані в молекулярній та іонній формах. При розв'язуванні задач необхідно подавати початкові формули, а також всі проміжні розрахунки.

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. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доповн. – К.: Вища Дру., 1991. – 431 с.
2. Блументаль Г., Енгельс З., Фиц И. и Дру. Аноганикум: в 2-х т. Т.1. М: «Мир», 1984 – 672 с.
3. Блументаль Г., Енгельс З., Фиц И. и Дру. Аноганикум: в 2-х т. Т.2. М: «Мир», 1984 – 672 с.
4. Глинка Н.Л. Общая химия. М.: Интеграл-Пресс, 2006. – 728 с.
5. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. Дру., 2006. – 743 с.
6. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. М.: Химия, 1994. – 592 с.
7. Слебо У., Персонс Т. Общая химия. М.: Мир, 1979. – 550 с.
8. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Лєдовських В.М., Іванов С.І. Загальна та неорганічна хімія. У 2-х ч. Ч.1 – 518 с. Ч. – 2 420 с. – К.: Педаг. Преса, 2002.

Додаткова

1. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы неорганической химии. – М.: Мир, 1979. – 677 с.
2. Крестов Г.А. Теоретические основы неорганической химии. – М.: ВШ, 1982. – 295 с.
3. Реми. Курс неорганической химии. – М.:Мир, 1966