



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова вченої ради гірничо-
екологічного факультету

В.В. Котенко

08 20 19 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНІЧНА ХІМІЯ»

для студентів освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)»
спеціалізація 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
освітньо-професійна програма «Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)»
гірничо-екологічний факультет
кафедра екології

Робочу програму схвалено на засіданні
кафедри екології
протокол від 28.08.2019 р. № 8

Розробник: к. т. н., доц. Скиба Г.В.

Житомир
2019– 2020 н.р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Загальний об'єм – 90 год. Кількість кредитів – 3	Галузь знань 27 Транспорт	Математичного, науково-природничого циклу, нормативна дисципліна
Модулів – 2	Спеціальність: 275 «Транспортні технології (за видами)» Спеціалізація 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»	Рік підготовки:
Змістових модулів – 9		1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр
		1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 2,625	Освітній ступінь: «бакалавр»	Лекції
	16 год.	
	Практичні	
	16 год.	
	Лабораторні	
	16 год.	
	Самостійна робота	
	42 год.	
Індивідуальні завдання: год.		
Вид контролю: екзамен		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 48/42

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: в запропонованому курсі знайшла своє відображення сучасна тенденція формування хімічних знань на всіх рівнях навчання. Враховуючи, що курс хімії є фундаментальною навчальною дисципліною її метою є: забезпечення високого рівня фундаментальних знань, необхідних для успішного вивчення послідовних загально-наукових і спеціальних дисциплін; формування знань, вмінь та навичок, необхідних при застосуванні фізико-хімічних методів аналізу для проведення кількісного визначення речовин; сприяти формуванню світогляду та наукового погляду на природу та захист оточуючого середовища. Студенти придбають знання про фізико-хімічні процеси, які відбуваються в природі та використовуються в техніці, зможуть використати одержані знання, а також навички самостійного виконання експериментів та узагальнення спостережень у майбутній діяльності при використанні нових конструкційних матеріалів, експлуатації сучасного обладнання, а також розробці методів підвищення його надійності і довговічності. Тому вивчення хімії займає важливе місце в системі підготовки спеціалістів інженерних спеціальностей.

Завдання: формувати у студентів комплекс хімічних знань про речовину, її будову, перетворення, можливі галузі застосування, про закономірності протікання хімічних процесів, освоєння на цій основі знань та системи хімічних понять, розвиток хімічного мислення. Навчити спостерігати та кількісно описувати хімічні процеси, які пов'язані з виробництвом та науковими дослідженнями. Дати студентам сучасне уявлення щодо загальних принципів перебігу хімічних реакцій, розчинів, електрохімічних явищ і процесів. Забезпечити необхідний мінімум знань, основ хімії, що сприяв би засвоєнню профільюючих дисциплін, а в практичній роботі забезпечив розуміння хімічних процесів, що проходять. Розвинути навички та уміння використовувати досягнення сучасної хімії в технологічних процесах і виробництвах.

В результаті проходження курсу студент повинен знати:

- основні закони і концепції хімії;
- сучасне представлення про будову речовини;
- закономірності перебігу хімічних реакцій;
- основні термодинамічні і кінетичні закономірності хімічних процесів;
- властивості розчинів електролітів та неелектролітів;
- хімічні джерела електричного струму;
- механізм корозії та методи захисту від неї;

вміти:

- встановлювати взаємозв'язок складу, будови, властивостей і застосування неорганічних та органічних сполук;
- приготувати розчин заданої концентрації, визначити рН його середовища та наявність гідролізу;
- користуватись методом електронного балансу при зрівнюванні окисно-відновних реакцій;
- складати гальванічні елементи та визначати їх електрорушійну силу;
- розписувати процеси добування хімічних речовин методом електролізу;
- застосовувати електрохімічні процеси на виробництві;
- створювати умови захисту матеріалів від хімічної та електрохімічної корозії;
- користуватися довідниковою літературою по курсу;
- застосовувати основні закономірності перебігу хімічних реакцій в технологічних процесах.

Результатом вивчення дисципліни є набуття студентами такої загальної компетенції:

ЗК-12. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

А також одержання відповідного результату навчання:

РН-6. Досліджувати транспортні процеси, експериментувати, аналізувати та оцінювати параметри транспортних систем та технологій.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Атомно-молекулярне вчення, закони хімії. Фізико-хімічні властивості розчинів.

Тема 1. Будова атомів. Періодичний закон і система елементів.

Будова атомів. Ядерна модель атома. Основні принципи квантової механіки. Електронна хмара, атомна орбіталь. Структура електронної оболонки атома, квантові числа. Принцип Паулі, правило Хунда, правила Клечковського. Послідовність заповнення енергетичних рівнів і підрівнів атомів.

Періодичний закон і система елементів. Періодичні властивості атомів елементів: електронна будова атомів, енергія іонізації, спорідненість до електрона, радіуси атомів, іонів, електронегативність, ступінь окиснення.

Періодичні властивості складних неорганічних речовин. Оксиди, нітриди, карбіди, гідроксиди, солі, їх хімічні властивості, періодичність зміни, властивостей.

Хімічний зв'язок. Природа, види зв'язку, його параметри. Ковалентний зв'язок, властивості, метод валентних зв'язків. Способи утворення зв'язку, його насиченість. Направленість ковалентного зв'язку, гібридизація атомних орбіталей, геометрична форма молекул. Полярність ковалентного зв'язку, дипольний момент зв'язку, полярні і неполярні молекули.

Іонний зв'язок. Властивості, енергія кристалічної решітки, координаційне число.

Водневий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія, її види – дисперсійна, орієнтаційна, індукційна.

Тема 2. Термодинаміка хімічних процесів. Хімічна кінетика та рівновага

Основні поняття хімічних термодинаміки. Робота. Внутрішня енергія та ентальпія. Термодинамічні функції. Перший закон термодинаміки. Закон Гесса та наслідки з нього. Термохімічні розрахунки. Теплоємність. Визначення теплових ефектів. Другий закон термодинаміки. Ентропія, як міра незворотності процесу. Вільна енергія Гіббса. Зміна ентропії та вільної енергії Гіббса. Направленість хімічного процесу.

Швидкість реакції. Швидкість гомогенних хімічних реакцій та фактори від яких вона залежать. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон діючих мас. Особливості гетерогенних процесів. Механізм реакції. Порядок реакції. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Зворотні реакції. Хімічна рівновага в гомогенних та гетерогенних системах. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє. (Шифр ОПП – 2.08.03)

Тема 3. Колігативні властивості розчинів. Способи вираження концентрації речовини

Розчини, їх класифікація. Вода, як розчинник. Поняття про колоїдні системи, їх різновиди. Властивості колоїдних розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Теплові процеси при розчиненні. Осмос, закон Вант-Гоффа. Тиск насиченої пари розчинника над розчином. Закони Рауля. Температура кипіння та замерзання розчинів. Ебуліоскопічна та криоскопічна константи. Антифризи.

Тема 4. Властивості розчинів електролітів.

Теорія електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Ступінь дисоціації та константа дисоціації. Добуток розчинності. Дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник (рН). Гідроліз солей. (Шифр ОПП – 2.08.04)

Модуль 2. Електрохімічні процеси. Загальні властивості металів.

Тема 5. Окиснювально-відновні реакції.

Поняття про процеси окиснення-відновлення. Ступінь окиснення. Методи складання рівнянь окиснювально-відновних реакцій. Метод електронного балансу. Типи реакцій окиснення-відновлення. Фактори, які впливають на перебіг окиснювально-відновних реакцій.

Тема 6. Електрохімічні процеси. Електроліз.

Поняття про електрод, електродний потенціал. Подвійний електричний шар. Вимірювання електродних потенціалів. Стандартний водневий електрод. Стандартні електродні

потенціали та ряд активності металів. Фактори від яких залежить величина електродного потенціалу. Рівняння Нернста. Гальванічні елементи. Обчислення ЕРС. Акумулятори.

Електроліз розплавів та розчинів. Закони Фарадея. Послідовність розряду йонів та молекул на електродах. Використання електролізу. Електролітичне добування металів та сплавів.

Корозія металів та сплавів. Поняття та особливості корозії металів. Класифікація корозійних процесів. Хімічна та електрохімічна корозія. Методи захисту металів від корозії, їх класифікація. (Шифр ОПП – 2.08.05)

Тема 7. Загальні фізико-хімічні властивості металів. Способи одержання металів. Корозія металів

Хімія металів. Основні властивості металів, метали в хімії і техніці. Хімічна, фізична, технічна класифікація металів. Кристалічна будова металів. Металічний зв'язок, властивості, енергія атомізації, координаційне число. Загальні хімічні властивості металів.

Основні способи одержання металів. Корозія металів, класифікація. Електрохімічна корозія, механізм, види. Способи захисту металів від корозії

Тема 8 Метали s- та p-елементи. Метали побічних підгруп

Метали III A і II A підгруп. Загальна характеристика, поширеність в природі, способи одержання. Хімічні властивості Al, Mg, їх сполук. Застосування металів, сплавів, сполук в техніці.

Залізо, кобальт, нікель. Загальна характеристика, поширеність в природі, способи одержання. Хімічні властивості металів, сполук Me(II), (III). Сталі, сплави, застосування.

Елементи-метали VI B, VII B підгруп. Загальна характеристика, поширеність в природі, способи одержання. Хімічні властивості Cr, Mn сполук Cr (II), (III), (VI), Mn (II), (IV), (VII). Застосування металів, сплавів, сполук в техніці.

Елементи-метали I B, II B підгрупи. Загальна характеристика, поширеність в природі, способи одержання. Хімічні властивості Sn, Zn, їх сполук. Застосування металів, сплавів, сполук в техніці.

Тема 9. Абразивні матеріали. Високомолекулярні сполуки

Абразивні матеріали. Загальна характеристика, класифікація. Алмаз, SiO₂, Cr₂O₃, карбіди, нітриди, бориди C, Si, металів IV B – VII B підгруп. Одержання, кристалічна будова, хімічний зв'язок, хімічні властивості. Використання абразивних матеріалів.

Високомолекулярні сполуки. Класифікації, загальні фізико-хімічні властивості, способи одержання. Пластмаси, каучуки, синтетичні волокна, клеї, області застосування

4. Структура навчальної дисципліни

Кредитні модулі	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
		усього	у тому числі				
л	п		лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1. Атомно-молекулярне вчення, закони хімії. Фізико-хімічні властивості розчинів.							
№1	Тема 1. Будова атомів. Періодичний закон і система елементів. Хімічний зв'язок .	20	2	2	2	-	14
	Тема 2. Термодинаміка хімічних процесів. Хімічна кінетика та хімічна рівновага.	10	2	2	-	-	8
	Тема 3. Колігативні властивості розчинів. Способи вираження концентрації речовини	12	2	2	2	-	6
	Тема 4. Властивості розчинів електролітів	6	2	2	2	-	-
Разом за 1 модуль		48	8	8	6		28
Модуль 2. Електрохімічні процеси. Загальні властивості металів.							
№2	Тема 5. Окиснювально-відновні реакції.	8	2	2	2	-	2
	Тема 6. Електрохімічні процеси. Електроліз. Гальванічні елементи. Хімічні джерела струму.	8	2	2	2	-	2
	Тема 7. Загальні фізико-хімічні властивості металів. Способи одержання металів. Корозія металів	8	1	1	2	-	3
	Тема 8. Метали s- та p-елементи. Метали побічних підгруп.	10	1	1	2	-	5
	Тема 9. Абразивні матеріали. Високомолекулярні сполуки	8	2	2	2	-	2
	Разом за 2 модуль		42	8	8	10	-
Разом		90	16	16	16	-	42

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні хімічні закони і поняття	2
2.	Будова атома. Хімічний зв'язок	2
3.	Термодинамічні розрахунки. КМР	2
4.	Рівновага в гомогенних та гетерогенних системах	2
5.	Способи вираження концентрації речовини	2
6.	Основи теорії окисно-відновних процесів	2
7.	Електрохімічні процеси. Закони Фарадея. Способи одержання металів. Корозія металів	2
8.	Високомолекулярні сполуки	2
Разом:		16

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Періодичний закон і система хімічних елементів. Хімічний зв'язок.	2
2	Розчини. Приготування розчинів різних концентрацій. Фізичні властивості розбавлених молекулярних розчинів.	2
3	Властивості розчинів електролітів. Ступінь дисоціації, константа дисоціації. Підсумкова контрольна робота	2
4	Окиснювально-відновні реакції, класифікація, складання рівнянь. Напрямок перебігу окиснювально-відновних реакцій.	2
5	Електрохімічні процеси. Складання гальванічних елементів. Електроліз.	2
6	Загальні фізико-хімічні властивості металів. Способи одержання металів. Корозія металів.	2
7	Метали головних та побічних підгруп. Сімейство заліза.	2
8	Високомолекулярні сполуки: класифікація, номенклатура, способи одержання, властивості та застосування.	2
	Разом:	16

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні хімічні теорії і поняття та їх виконання в розрахунках Хімічна метрологія. Розрахунки за формулами і хімічними рівняннями.	2
2	Класи неорганічних сполук, способи одержання, хімічні властивості. Класифікація хімічних реакцій	2
3	Періодичний закон Д.І. Менделєєва і будова атома. Поширення в природі, будова і роль d-елементів в навколишньому природному середовищі.	2
4	Хімічний зв'язок	2
5	Термохімічні рівняння і розрахунки за ними	2
6	Хімічна кінетика. Хімічна рівновага Рівновага в гетерогенних системах. Фазова рівновага і правило фаз Гіббса. Одно- двох- трьохкомпонентні системи. Діаграми стану одно і двохкомпонентних систем.	2
7	Колігативні властивості розчинів. Розв'язування задач	2
8	Іонообмінні реакції. Гідроліз солей. Написання рівнянь гідролізу солей. Ступінь та константа гідролізу.	4
9	Електрохімічні процеси	4
10	Напрямок протікання окисно-відновних реакцій.	4
11	Акумулятори. Корозія металів. Способи захисту металів від корозії.	2
12	Лужні метали	4
13	Метали IIIA і IIIB підгруп. Алюміній	2
14	Метали сімейства феруму (Fe, Co, Ni)	2
15	Метали IV B, VB, VIB, VIIB підгруп	2
16	Метали VI A, VA, IVA підгруп	2
17	Високомолекулярні сполуки	2
	Разом	42

8. Методи контролю

Система контролю знань та умови складання екзамену. Навчальна дисципліна "Технічна хімія" оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з 2 модулів.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 - бальною шкалою.

Форми поточного контролю: оцінювання домашніх самостійних завдань; тестів та контрольних робіт виконаних студентами під час практичних занять.

Студент може отримати бали за доповнення, усні відповіді, виконання домашніх завдань та лабораторних робіт та написання самостійних робіт на усіх лабораторних заняттях впродовж семестру.

- усна відповідь, домашня письмова робота, лабораторна робота – по 3 бали;
- доповнення – по 1 балу;
- письмові самостійні - по 10 балів
- модульні контрольні роботи – по 10 балів

Модульний контроль: написання модульної контрольної роботи.

Кредитна модульна робота проводиться у вигляді письмової аудиторної роботи або виконання тестів на комп'ютері. До складу контрольного завдання входять питання у вигляді задач та теоретичних тестових завдань.

Система контролю знань та умови складання екзамену.

Екзамен проводиться за рейтингом отриманих протягом семестру загальної кількості балів та написання тестів з використанням комп'ютерів.

Студент має право не складати екзамен і отримати оцінку за результатами ПМК, якщо він виконав всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів і отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову оцінку.

Якщо студент отримав не задовільну оцінку або не згоден з оцінкою він повинен скласти екзамен.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

За результатами семестру студент отримує підсумкову оцінку за 100-бальною системою, яка розраховується як середньозважене оцінок за кожен з чотирьох модулів у семестрі.

Поточне тестування та самостійна робота									Сума	Підсумковий тест (екзамен)
Модуль 1				Модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T5		
10	10	10	15	10	10	10	10	15	100	100

T1, T2 ... T5 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Рекомендована література

Основна література

1. Н.Л. Глинка. Общая химия. Л, „Химия” 1985.
2. Курс химии, части 1,2 под. ред. Г.А. Дмитриева, М, „Высшая школа”, 1975.
3. Н.Л. Глинка. Задачи и упражнения по общей химии. М, „Химия”, 1985.
4. О.П.Романова. Загальна та неорганічна хімія. Київ, „Ірпін””, 1998.
5. Б.Т.Камінський, Д.Б.Камінський, Б.М. Федишин. Хімія води і водних розчинів. Житомир, ЖІТІ, 2000.
6. Б.Т. Камінський, Д.Б.Камінський. Типові задачі по курсу „Хімія”. Житомир, ЖІТІ, 1998.

Допоміжна література

1. М.Х. Карат’янц, С.І. Драгін. Загальна та неорганічна хімія. Л., Хімія, 1988 р.
2. Хомченко Г.П., Севастьянова К.І. Окисно-відновні реакції. М.: Освіта, 1989.
3. Кумачов А.П., Кузьменок М.М. Глобальна екологія і хімія. Мн.: Університетське, 1991.
4. Н.С. Ахметов. Неорганическая химия. М., "Высшая школа" ,1975 .
5. А.В.Бабков, Н.Г. Горшкова, А.М.Кононов. Практикум по загальній хімії з елементами кількісного аналізу. М., "Вища школа". 1978.

Інформаційні ресурси и Інтернеті

1. Центр електронних навчальних матеріалів –<http://193.108.240.69/moodle/>
2. Пошукова система “Російська машина пошуку”
<http://www.interrussia.ru>
3. Издательство “Открытые системы” <http://www.osp.ru>
4. Консультативний центр MATLAB <http://www.matlab.ru>
5. “Прометей библиографический”
<http://www.prometeus.nsc.ru/biblio/class.ssi>
6. Библиотека Академии наук. Информация на английском языке <http://ban.yu.ru>
7. Мануйлов А.В. Основы химии. Интернет-учебник. <http://www.hemi.nsu.ru>
8. Наукова бібліотека http://biopro.ucoz.ua/load/zagalna_ta_neorganichna_khimija/1-1-