Форма № Н - 3.04

Державний вищий навчальний заклад
«Український державний хіміко-технологічний університет»
(повне найменування вищого навчального закладу)
Кафедра неорганічної хімії

"**ЗАТВЕРДЖУЮ**"
Декан факультету
_____
(підпис) (прізвище та ініціали)
"_____" _____20 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____Хімія_____
(шифр і назва навчальної дисципліни)
напрям підготовки 6.050502 "Інженерна механіка"
6.050503 "Машинобудування"
(шифр і назва напряму підготовки)
спеціальність _____
(шифр і назва спеціальності)
спеціалізація_____
(назва спеціалізації)
факультет Обладнання і технології скла, кераміки, будівельних матеріалів та харчових виробництв,
Механічний
(назва факультету)

_____ – 2015 рік

Робоча програма Хімія для
(назва навчальної дисципліни)
студентів за напрямами підготовки 6.050502 “Інженерна механіка”, 6.050503 “Машинобудування”

. „___” _____, 20___року- __ с.

Розробники: к.х.н., доцент Хмарська Л.О.
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри неорганічної хімії
Протокол від. “____”_____20__ року № ___

Завідувач кафедри _____ (Штеменко О.В)__
(підпис) (прізвище та ініціали)
“_____”_____ 20___ року

Узгоджено: Завідувач випускової кафедри _____(_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“_____”_____ 20___ року

Узгоджено: Завідувач випускової кафедри _____(_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“_____”_____ 20___ року

Узгоджено: Завідувач випускової кафедри _____(_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“_____”_____ 20___ року

Заступник декана з навчальної роботи _____(_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною радою університету
Протокол від. “____”_____20___ року № ___

Вчений секретар НМР _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“_____”_____20__ року

©_____, 20__ рік
© _____, 20__ рік

Таблиця 1 Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів
4</td><td>Галузь знань
0505 машинобудування та металообробка
(шифр і назва)</td><td colspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="5">Напрям підготовки
6.050502 “Інженерна механіка”
6.050503 “Машинобудування”
(код і назва)</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів –2</td><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання (КР, КП, Р, РГ, РГР)
_____
(назва)</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин –120 год.</td><td>І-й</td><td>І-й</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Для денної форми навчання:

Кількість аудиторних годин –48 год.

Підготовка до контрольних заходів – 24 год.

Підготовка до аудиторних занять – 24 год.</td><td rowspan="4">Спеціальність (професійне спрямування):
_____
(код і назва)</td><td>24 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>8 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>16 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td rowspan="2">72 год.</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">ступінь:
бакалавр
(назва)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид підсумкового контролю:
диф. залік
(іспит, диф.залік, залік)</td></tr>
</table>

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

для денної форми навчання – 72/120

для заочної форми навчання –

Розділ 2. Мета та завдання навчальної дисципліни:

Мета навчальної дисципліни :

– надання майбутнім спеціалістам фундаментальних знань теоретичних положень неорганічної хімії з урахуванням сучасних досягнень; загальні поняття хімії та хімічні закони; властивості хімічних елементів та їх сполук на основі загальних закономірностей періодичної системи з використанням сучасних уявлень про будову атомів, молекул, теорії хімічних зв'язків.

Ці знання повинні стати теоретичною базою, для вивчення курсів фахових дисциплін.

Завдання – знайомство з сучасним природознавством і формування здібностей до творчого мислення та самостійної роботи.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

1. ЗНАТИ:

1.1 Загальні хімічні поняття, терміни загальної та неорганічної хімії. Загальні закономірності основних класів неорганічних сполук. Сучасну номенклатуру неорганічних сполук. Основні хімічні закони, газові закони, атомно-молекулярне вчення.

1.2 Квантово-механічні уявлення про будову атома, квантові числа, принцип Паулі, правило Гунда. Властивості хімічних елементів та їх сполук на основі загальних закономірностей Періодичної системи.

1.3 Елементи хімічної термодинаміки. Принцип Ле-Шательє, зміщення хімічної рівноваги.

1.4 Способи вираження концентрацій розчинів. Теорію електролітичної дисоціації, слабкі та сильні кислоти, основи. Іонні рівняння реакцій.

1.5 Окисно-відновні реакції: класифікація, ряд напруги металів, основи електролізу. Загальні хімічні та фізико-хімічні властивості металів. Властивості неметалів. Окисно-відновна активність, заходження в природі, використання в техніці.

2 ВМІТИ:

2.1 Застосовувати хімічні поняття і закони, адаптувати отримані знання для розв'язання практичних задач;.

2.2 Класифікувати елементи, сполуки, хімічні процеси у відповідності до сучасної хімічної номенклатури.

2.3 Робити розрахунки по рівнянням хімічних реакцій, визначати вихід продукту, знаходити теплові ефекти реакції; визначати можливість проходження хімічного процесу та напрям його перебігу за стандартних умов з використанням таблиць термодинамічних характеристик та окисно-відновних потенціалів;.

2.4 Виходячи з положення елемента в ПС визначати будову його атому, прогнозувати ступінь окислення його в сполуках та його хімічні властивості

2.5 Знаходити зв'язки між складом речовини, її будовою та хімічними властивостями;

2.6 Визначати можливі утворення хімічних речовин;

2.7 Використовувати навчальну, наукову та довідникову літературу. Узагальнювати отримані результати у відповідності із основними законами хімії.

Розділ 3 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Розрахунки в хімії.

Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Закон збереження енергії. Закон збереження маси. Закон сталості складу речовини. Закон еквівалентів. Газові закони. Стехіометричні розрахунки.

Тема 2. Будова атомів. Корпускулярно-хвильова двоїстість електрону. Хвильова функція. Квантові числа. Принцип Паулі. Правило Гунда. Періодичний закон і періодична система елементів у світі вчення про будову атомів. Родини s-,p-,d-, та f-елементів. Енергія іонізації атомів, спорідненість до електрону. Електронегативність. Класичні теорії хімічного зв'язку.

Тема 3. Термодинаміка. Термодинамічні величини (ΔH, ΔS, ΔG). Закон Гесса. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шателье Фактори, які впливають на стан рівноваги.

Змістовий модуль 2. Хімічні речовини та реакції між ними.

Тема 1. Основні класи неорганічних сполук. Сучасна хімічна номенклатура. Графічні формули.

Тема 2. Рівновага у водних розчинах.. Кількісна характеристика дисоціації. Іонний добуток води. Водневий та гідроксильний показники. Гідроліз солей. Якісні характеристика кислотно-основних властивостей розчинів солей. Вплив різних факторів на зміщення рівноваги гідролізу.

Тема 3. Окисно-відновні реакції. Ступінь окиснення атомів у складних іонах та молекулах. Окиснення та відновнення. Найважливіші окисники та відновники. Складання окисно-відновних реакцій. Вплив середовища на характер перебігу реакцій. Стандартні електродні потенціали металів. Напрям та можливість перебігу ОВР.

Тема 4 Комплексні сполуки. Теорія комплексних сполук, комплексоутворення. Теорія Вернера. Класифікація, номенклатура комплексних сполук КС. Поведінка КС. у розчинах. Константа нестійкості КС. Ізомерія КС. Руйнування КС.

Тема 5. Загальна характеристика елементів періодичної системи. Знаходження в природі. Добування. Загальні властивості. Використання сполук.

Розділ 4 Теми лекційних занять

Таблиця 2 – Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття та закони хімії.	2
2	Будова атомів. Періодичний закон. Хімічний зв’язок	4
3	Розчини. Електролітична дисоціація. Гідроліз солей	4
4	Окисно-відновні реакції	4
5	Теорія комплексних сполук, комплексоутворення	4
6	Гідроген та р-елементи VII- групи ПС.	2
7	Огляд хімії р-елементів VI- IVгрупи ПС.	2
8	Огляд хімії d-елементів	2

Розділ 5 Теми семінарських занять

Семінарські заняття з дисципліни не передбачені

Розділ 6 Теми практичних занять

Таблиця 4 – Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні закони хімії. Стехіометричні розрахунки.	2
2	Будова атома. Періодичний закон.	4
3	Теплові ефекти реакцій Хімічна рівновага.	2

Розділ 7 Теми лабораторних занять

Таблиця 5 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні класи неорганічних сполук.	4
2	Електролітична дисоціація. Іонні реакції.	4
3	Окисно-відновні реакції.	4
4	Концентрації розчинів. Розрахунок концентрацій.	4

Розділ «Самостійна робота»

Таблиця 6 – Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та види самостійної роботи студента	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	24
2	Проробка розділів, які не викладаються на лекціях: – *Властивості лужних та лужноземельних металів.* – *Загальний огляд галогенів та халькогенів* – *Загальний огляд р-елементів V групи* – *Хімія d-елементів. Хімічні властивості найбільш поширених металів.*	 6 6 6 6
3.	Виконання та захист індивідуальних завдань *– розрахункові, графічні (або інші) роботи* *– курсовий проект* *– курсова робота*	-
4	Підготовка та складання підсумкового контролю знань (МКР, залік, диф. залік, іспит)	24

Розділ 9 Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання з дисципліни не передбачені .

Розділ 10 Методи навчання

Вивчення курсу «Хімія» потребує використання чотирьох пов'язаних один з одним форм занять: лекцій, практичних занять, лабораторного практикуму та самостійної роботи студентів.

Основою навчального процесу є лекції, що визначають зміст лабораторного практикуму та дають напрямок самостійної роботи студентів. В лекціях викладаються найбільш суттєві питання та недостатньо висвітлені в навчальній літературі поняття та закономірності. Важливою складовою процесу вивчення неорганічної хімії є лабораторний практикум. Робота в лабораторії допомагає у закріпленні лекційного матеріалу, розвиває у студентів навички наукового експерименту, дослідницький підхід до вивчення хімії, логічне мислення. До однієї з головних форм вивчення хімії відноситься самостійна робота студентів, на яку відведена значна доля часу. Для допомоги студентам у самостійній роботі проводяться консультації та співбесіди.

Розділ 11 Методи контролю

Поточний контроль знань студентів здійснюється під час проведення лабораторних та практичних занять. Елементами поточного контролю є: програмовані контролі за темами практичних занять, захист лабораторних робіт.

Підсумковий контроль - диференційний залік.

Перелік основних питань до КР «Хімії» для студентів заочної форми навчання

1. Основні закони хімії – закон збереження маси, закон сталості речовин, закон еквівалентів, газові закони. Хімічні одиниці маси речовини – моль, еквівалент, їх взаємозв'язок.
2. Еквівалент, закон еквівалентів.
3. Енергія іонізації, енергія спорідненості до електрону, електронегативність елементів та тенденція зміни цих характеристик по періодах та групах періодичної системи.
4. Періодичний закон у сучасній формулюванні. Періоди, групи, підгрупи, зміна властивостей елементів (радіус атома, радіус іонів, металічні та неметалічні властивості) в періодичній системі.
5. Характеристика енергетичного стану електрона за допомогою квантових чисел. Атомні орбіталі. Форма електронних хмар для s-, p-, d- та f-стану.
6. Багатоелектронний атом. Принцип Паулі, правило Гунда, правила Клечковського. Порядок заповнення електронами енергетичних рівнів та підрівнів
7. Характеристика хімічного зв'язку – енергія, довжина, валентний кут, кратність. Механізм утворення різних типів зв'язку.
8. Ковалентний зв′язок. Основні положення методу валентних зв′язків (МВЗ). Властивості ковалентного зв′язку: напрямленість, насиченість. Полярний та

неполярний ковалентний зв’язок. Гібридизація електронних орбіталей. Напрямленість, насиченість та поляризуємість ковалентного зв'язку.

9. Іонний, металевий, водневий зв’язки; визначення та механізм утворення.
10. Окисно-відновні реакції. Вплив реакції середовища на перебіг окисно-відновних реакцій, розрахунок окисно-відновних еквівалентів. Стандартні потенціали окисників і відновників.
11. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє та його значення в хімії. Вплив температури, тиску та концентрації реагентів на рівновагу.
12. Розчини, як багатокомпонентні системи. Іонні рівняння реакцій. Умови зміщення іонних рівноваг
13. Способи вираження концентрації розчинів та їх взаємні перерахунки.
14. Електролітична дисоціація. Особливості води, як розчинника. Залежність дисоціації від характеру хімічних зв’язків в молекулах електролітів. Сила електролітів. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації.
15. Електролітична дисоціація, залежність її від характеру хімічного зв’язку в молекулах електролітів. Визначення кислот, основ та солей з точки зору електролітичної дисоціації.
16. Сильні електроліти – дисоціація, кількісна характеристика дисоціації сильних електролітів. Розрахунок концентрації іонів в розчинах солей, лугу, сильних кислот.
17. Слабкі електроліти – ступінчаста дисоціація, кількісна характеристика слабких електролітів, розрахунок концентрації іонів в розчинах слабких кислот і основ.
18. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник pH і гідроксильний показник pOH, визначення pH розчинів сильних та слабких кислот.
19. Гідроліз солей, визначення. Гідроліз солі по аніону. Гідроліз солі по катіону. Посилення гідролізу солей. Повний гідроліз солей.
20. Теорія Вернера про склад комплексної сполуки: центральний атом, ліганди, координаційне число, внутрішня та зовнішня сфери. Основні типи комплексних сполук. Первинна та вторинна дисоціація комплексних сполук. Константа нестійкості.
21. Природа хімічного зв’язку в комплексних сполуках. Електростатична теорія та метод валентних зв’язків, теорія кристалічного поля. Гібридизація електронних орбіталей центрального атома. Магнітні властивості комплексних сполук .
22. Ізомерія комплексних сполук: геометрична, сольватна, іонізаційна, координаційна.

Зразок білету

Державний вищий навчальний заклад
Український державний хіміко-технологічний університет
Кафедра неорганічної хімії
Навчальна дисципліна "Хімія"
для студентів 1 курсу

Білет №

1. Сполуки Mn(VI). Добування манганатів. Окисно-відновні властивості сполук Mn(VI).

2. До 60мл 0,3% (ρ= 1, 01 г/см^3) розчину нітратної кислоти додали 100мл води. Визначте pH розчину.

3. Здійснити переходи :

$Pb^{2+} \rightarrow [Pb(OH)_4]^{2-} \rightarrow PbCl_2 \rightarrow [PbCl_4]^{2-}$

4. Напишіть рівняння реакцій, в молекулярному та молекулярно-іонному вигляді, для окисно-відновних реакцій визначте можливість перебігу за стандартних умов:

1) $CrCl_3 + Br_2 + KOH \rightarrow$

2) $H_3PO_2 + NaOH \rightarrow$

3) реакція гідролізу K_2SO_3

Завідувач кафедри неорганічної хімії,
професор О.В. Штеменко

Екзаменатор _____

Затверджено на засіданні кафедри неорганічної хімії,
протокол № від червня 20 року

Таблиця 9 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для іспиту, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
96 – 100	**A**	відмінно	зараховано
86-95	**B**		
67-85	**C**	Добре	
61-66	**D**	задовільно	
51-60	**E**		
35-50	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	**F**	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням

Розділ 12 Розподіл балів, які отримують студенти та рейтингова карта

Елементи модуля	Кількість балів			Поточний і модульний контроль навчальної роботи студентів	
	Рівень допуску 35%	Мінімальна, рівень заліку 51%	Максимальна 100%	Форма контролю	Тиждень тетраместр
1	2	3	4	5	6
Розрахунки в хімії					
1. Контроль знань з теми ”Будова атома”.	12	16	30	Виконання самостійної роботи	5/1
2. Самостійна робота з теми ”Кінетика та термодинаміка хімічних реакцій”.	12	16	30	Виконання самостійної роботи	7/1
3. Модульна контрольна робота 1	14	21	40	Модульна контрольна робота	8/1
Всього:	38	53	100		
Хімічні речовини та реакції між ними.					
1. Самостійна робота з теми “Основні класи неорганічних сполук”.	4	6	10	Самостійна робота	1/2
2.Контроль знань з теми ”Основні класи неорганічних сполук”.	7	11	20	Самостійна робота	2/2
3. Лабораторна робота “Іонні реакції”	7	11	20	Виконання та захист лабораторної роботи	4/2
4. Лабораторна робота ”Окисно-відновні реакції”.	7	11	20	Виконання та захист лабораторної роботи	6/2
5. Модульна контрольна робота 2	12	16	30	Модульна контрольна робота	8/2
Всього:	37	55	100		

Розділ 13 Методичне забезпечення

№	Повна назва видання	Укладачі	Видання
1	Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт для студентів І курсу заочної форми навчання	Голіченко О.А. Скидан Н.О, Єгорова Д.Є.	УДХТУ 2011
2	Методичні вказівки до вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук» для студентів І курсу технологічних спеціальностей	Єгорова Д.Є. Коваленко І.Л. Третяк С.Ю	УДХТУ 2011
3	Методичні вказівки до вивчення теми «Окисно-відновні процеси» для студентів І курсу всіх напрямів підготовки	Третяк С.Ю., Єгорова Д.Є. Коваленко І.Л.	УДХТУ 2013
4	Методичні вказівки «Завдання до лабораторних робіт з курсу «Загальна та неорганічна хімія для студентів І курсу напряму підготовки «Хімічна технологія» частина 2	Берзеніна О.В., Хмарська Л.О. Матросов О.С.	УДХТУ 2013

Розділ 14 Рекомендована література

1. Глинка Н.Л. “Общая химия”, Л., “Химия”, 1978.
2. Фролов В.В. “Химия”, М ., 1978.
3. Рисс Й.Г. “ Загальна хімія”, Київ, 1969.
4. Глинка Н.Л. “ Задачи и упражнения по общей химии”,Л.“Химия”, 1986.
5. В.С. Телегус “Основи загальної хімії”, Львів, “Світ”, 2000.
6. В.П.Басов “Хімія” навчальний посібник, Київ, “Каравела”, 2003.
7. Ахметов Н.С. Загальна та неорганічна хімія. – М.: Вищ. шк., 1982. – 670 с.
8. Карапетьянц М.Х., Дракін С.І. Неорганічна хімія. – М.: Вищ. шк., 1981. – 650 с.
9. Степін Б.Д. Цветков А.О. Неорганічна хімія. – М.: Вищ. шк., 1994. – 320 с.
10. Угай А.Я. Общая и неорганическая химия. – Высш. шк. – 1997. – 322 с.

АНОТАЦІЯ

на робочу навчальну програму дисципліни „Хімія”

Тема лекцій	Кількість годин
1. Будова атомів. 2. Періодичний закон 3. Основні закономірності перебігу хімічних реакцій. 4. Основні класи неорганічних сполук. 5. Розчини. 6. Окисно-відновні процеси. 7. Електродні процеси. 8. Комплексні сполуки. 9. Характеристика і загальні властивості елементів Періодичної системи.	24