

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Перший проректор

проф. \_\_\_\_\_ І.П. Гладкий  
(підпис) (прізвище, ініціали)

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2012 р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА  
З ДИСЦИПЛІНИ „ХІМІЯ”**  
(за умовами кредитно-модульної системи)

**Галузь знань** – 0505 ”Машинобудування та матеріалообробка”

**Напрямок підготовки** – 6.050503 “Машинобудування”

**Професійне спрямування** – “Колісні та гусеничні транспортні засоби” та  
“Двигуни внутрішнього згорання”

ХАРКІВ 2012



## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(системний змістовий модуль)

### 1. Опис навчальної дисципліни „Хімія”

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
Загальний обсяг – 3,0 кредити	За напрямом 6.050503 “Машинобудування”	Навчальний курс – нормативний
Усього годин – 108*	Професійне спрямування “Колісні та гусеничні транспортні засоби” та “Двигуни внутрішнього згоряння”	Рік підготовки – 1
Усього змістових модулів – 6		Семестр навчальний – 1
Усього блоків змістових модулів – 2		Кількість лекційних, годин – 18
Усього залікових модулів – 3	Освітньо – кваліфікаційний рівень – бакалавр	Лабораторні роботи (практичні), годин – 36
Один змістовий модуль – 18 годин	Кількість навчальних груп в потоці – 2	Самостійна робота, годин – 54
Один блок змістових модулів – 54 години	Лектор, відповідальний за курс – доц. Даценко Віта Василівна	Індивідуальна робота (консультації), годин – 4
Усього ауд. годин на тиждень – 3 (лекцій – 1 год, лабораторних робіт – 2 год.		Поточний контроль – перевірка індивідуальних завдань, лабораторних робіт, усне опитування
		Модульний контроль – модульне тестування
		Підсумковий контроль за дисципліну – інтегрований іспит (тестування і рішення задач)

\*) Для 1-х курсів навчання прийому 2012 р. один кредит дорівнює 36 годинам.

## **Предмет навчальної дисципліни**

Предметом навчальної дисципліни є педагогічно адаптована система понять про закони (закономірності), що визначають тип організації матерії і хімічні властивості форми руху та використання їх в різних технологічних процесах, в першу чергу, в машинобудуванні.

## **2. Мета та завдання**

**Метою** дисципліни „Хімія” є підготовка фахівців автомобільного транспорту використовувати набуті знання у майбутній професійній діяльності.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні

**Знати** (згідно вимог ОПП за напрямом та рівнем підготовки):

- основні поняття та закони хімії;
- типи певних реакцій;
- перебіг та складання рівнянь реакцій для певних перетворень;
- протікання окисно-відновних реакцій у хімічних джерелах струму;
- перебіг ланцюгової реакції при згорянні палива;
- властивості розчинів електролітів;
- фізико-хімічні та електрохімічні властивості металів;
- способи отримання чистих металів у промисловості;
- принципи дії гальванічних елементів;
- типи корозійних процесів;
- сучасні засоби захисту металів від корозії;
- основні конструкційні матеріали, їх застосування у виробництві.

**Уміти** (згідно вимог ОКХ за напрямом та рівнем підготовки):

- самостійно вирішувати хімічні задачі;
- проводити прості експериментальні хімічні дослідження;
- визначати область застосування хімічних реакцій;
- передбачати наслідки взаємодії хімічних сполук;
- застосовувати теоретичні основи хімічних процесів та експериментальні навички при вивченні спеціальних дисциплін.

**Мати уявлення** (згідно вимог структурно-логічної схеми підготовки фахівця) про напрямки застосування хімічних процесів у техніці та промисловості та перспективи розвитку головних напрямків хімічних досліджень, які застосовуються у машинобудуванні.

### **3. Зміст навчальної дисципліни за темами**

#### **Вступ**

Навчальна дисципліна “Хімія” відноситься до циклу математичної, природничо-наукової підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем – бакалавр з напряму підготовки 6.050503 “Машинобудування” професійне спрямування “Колісні та гусеничні транспортні засоби” та “Двигуни внутрішнього згорання” і дає базові знання, які направлені на формування професійних якостей у майбутнього фахівця. Для підготовки фахівців за навчальною дисципліною “Хімія” за кредитно-модульною технологією навчання передбачений цикл лекцій в їх поєднанні з самостійною роботою студентів. Формування рівня вмінь майбутнього фахівця здійснюється шляхом проведення лабораторних робіт з підпорою на раніше отримані знання по важливим темам дисципліни. Рівень уявлень студентів здобувається шляхом їх самостійної роботи з забезпеченням її консультаціями викладача. Завдання на самостійну роботу доводиться до студентів на лекціях та лабораторних заняттях. Кожен з модулів має лекції, лабораторні роботи, а також самостійну роботу студентів. Вивчення модуля закінчується заліковим модулем, що надходить до модульного контролю. Підсумковий звіт по дисципліні передбачено у формі інтегрованого іспиту.

#### **Блок змістових модулів (розділ) № 1**

##### **Хімія неорганічних сполук**

##### **Змістовий модуль. (тема) 1**

##### **Класи неорганічних сполук. Будова речовин**

Вступ до предмету. Предмет хімії. Її зв'язок з іншими природничими дисциплінами. Хімія та охорона навколишнього середовища. Атомно-молекулярне вчення. Стехіометричні розрахунки. Закон еквівалентів. Закон сталості складу хімічних сполук. Закон Авогадро. Ступінь окиснення елементів в сполуках. Загальні поняття про ОВР, їх роль у життєдіяльності рослин і тварин. Найважливіші ОВР, що відбуваються у живій і неживій природі. Правила складання ОВР. Класифікація ОВР. Вплив середовища на перебіг ОВР. Періодична система елементів, її структура. Сучасні уявлення про будову атома. Поняття про квантові числа, орбіталь, енергетичні рівні й підрівні. Електронні та електронно-графічні формули. Особливості електронної будови s-, p-, d- елементів. Енергія іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність і закономірності їх зміни у періодичній системі. Хімічний зв'язок і будова молекул. Типи хімічного зв'язку. Обмінний і донорно-акцепторний механізми хімічного зв'язку.

## Змістовий модуль. (тема) 2

### Загальні закономірності хімічних процесів

Предмет та мета дисципліни. Класи неорганічних сполук. Типи хімічних перетворень. Окисно-відновні реакції. Швидкість гомогенної і гетерогенної реакцій, чинники які впливають на швидкість хімічної реакції. Закон діючих мас. Залежність швидкості реакції від температури. Рівняння Ареніуса. Енергія активації хімічної реакції. Кінетичні уявлення про хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шател'є. Фазові рівноваги. Визначення константи рівноваги за допомогою закону діючих мас для гомо- та гетерогенних систем. Чинники, які впливають на хімічну рівновагу. Методи зміщення хімічної рівноваги, які використовуються у промисловості. Основи теорії каталітичних реакцій. Ланцюгові реакції з розгалуженими та нерозгалуженими ланцюгами. Основи теорії горіння, умови займання. Приклади їх використання при роботі ДВЗ. Застосування каталітичних процесів у експлуатації автомобілів.

## Змістовий модуль. (тема) 3

### Основні завдання для СРС за змістовими модулями 1, 2

1. Суть атомно-молекулярного вчення.
  2. Закон еквівалентів.
  3. Закон Авогадро.
  4. Окисно-відновні реакції. Умови і характер їх перебігу.
  5. Теорія електронних структур атомів.
  6. Хімічний зв'язок в молекулі. Типи хімічного зв'язку.
  7. Класи хімічних сполук.
  8. Типи хімічних реакцій.
  9. Гомо- та гетерогенні реакції, їх швидкість.
  10. Чинники, які впливають на швидкість реакцій.
  11. Вплив температури на швидкість реакцій. Правило Вант-Гофа.
  12. Вплив температури на швидкість реакцій.
  13. Рівняння Ареніуса.
  14. Енергія активації хімічних реакцій. Її вплив на швидкість реакцій.
  15. Закон діючих мас.
  16. Каталізатори. Особливості каталітичних реакцій.
  17. Гомо- та гетерогенний каталіз. Застосування каталітичних процесів при експлуатації автомобілів.
  18. Довжина та кільце ланцюга. Границі займання.
  19. Головні стадії лужних реакцій та їх застосування у промисловому виробництві.
  20. Хімічна рівновага. Принцип Ле-Шател'є.
- Модульний контроль знань за змістовими модулями № 1, 2, 3 (заліковий модуль №1) здійснюється у формі тестування.

## **Блок змістових модулів (розділ) №2 Розчини. Електрохімія та спеціальні розділи**

### **Змістовий модуль. (тема) 4 Розчини. Електрохімічні процеси**

Розчини, як багатокомпонентна система. Засоби вираження концентрації розчинів. Розчини електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Електроліти слабкі та міцні. Ступінь дисоціації. Йонні реакції. Електролітична дисоціація молекул води, водневий показник рН. Засоби визначення рН. Вплив рН на кінетику хімічних реакцій на прикладі взаємодії металів та їх сплавів з кислотами та лугами.

Гальванічні елементи, принцип їх дії, процеси, які відбуваються на електродах розрахунок електрорушійної сили (ЕРС), умови їх утворення при експлуатації автомобілів. Класифікація та галузі застосування ХДС. Принципи їх дії, властивості, головні електрохімічні характеристики.

### **Змістовий модуль. (тема) 5 Конструкційні матеріали, органічні та полімерні матеріали в автомобілебудуванні**

Фізико-хімічні та електрохімічні властивості металів, як основних конструкційних матеріалів, а також їх застосування у виробництві. Ряд напруг металів. Властивості металів, які пов'язані з їх місцем у ряді напруг. Утворення подвійного електричного шару у системі метал-розчин. Стандартні електродні потенціали. Рівняння Нернста. Добування та застосування металів у виробництві. Теоретичні основи процесів електролізу. Закони Фарадея. Галузі практичного застосування електролізу розчину солей.

Класифікація корозійних процесів. Чинники, які впливають на швидкість корозії. Хімічна корозія у газах і у розчинах неелектролітів та їх випадки у експлуатації автотранспорту. Електрохімічна корозія у розчинах електролітів та її залежність від рН середовища. Чинники, які посилюють швидкість електрохімічної корозії. Класифікація засобів захисту від корозії. Вплив на метал: легування, покриття металеві, покриття неметалеві, електрохімічний захист. Вплив на агресивні середовища. Інгібітори, класифікація, механізм дії, типові представники, застосування на автотранспорті.

Основні види органічних та полімерних матеріалів. Хімічна будова полімерів. Методи синтезу полімерів. Фізико-хімічні та електричні властивості полімерів. Розчинність, деструкція та старіння полімерів. Застосування полімерних матеріалів в автомобілебудуванні.

**Змістовий модуль. (тема) 6**  
**Основні завдання для СРС за змістовими модулями 4, 5**

1. Розчини електролітів та неелектролітів.
2. Ступінь дисоціації. Особливості води як розчинника.
3. Іонний добуток води. Водневий показник.
4. Електрохімічні властивості металів. Подвійний електричний шар.
5. Ряд напруг металів. Розрахунок ЕРС.
6. Водневий електрод. Стандартні електродні потенціали металів.
7. Гальванічні елементи. Принцип дії, схема, головні складові частини.
8. Концентраційні та термогальванічні елементи. Розрахунок ЕРС.
9. Класифікація хімічних джерел струму (ХДС).
10. Фізико-хімічні та електрохімічні властивості металів.
11. Добування та застосування металів у виробництві.
12. Електроліз розчинів солей з розчиненим та нерозчиненим анодом та його застосування на практиці. Закони Фарадея.
13. Класифікація корозійних процесів.
14. Хімічна та електрохімічна корозія. Де вони відбуваються при експлуатації автомобілів.
15. Чинники, які посилюють корозію.
16. Класифікація засобів захисту металів від корозії.
17. Покриття, які захищають метал від корозії.
18. Електрохімічний та інгібіторний захист металів від корозії.
19. Характеристика методів захисту від корозії, які впливають на метал та на агресивне середовище.
20. Основні види органічних та полімерних матеріалів, їх властивості та застосування в автомобілебудуванні.

Модульний контроль знань за змістовими модулями № 4, 5, 6 (заліковий модуль №2) здійснюється у формі тестування.

### **Заклучення**

Сучасне значення хімічних знань для бакалаврів машинобудування дає можливість застосовувати отримані знання при вивченні інших спеціальних дисциплін, а також в подальшій професійній діяльності.



#### 4. Розподіл змістових модулів (за годинами та кредитами)

Назва змістових модулів	Загалом на змістовий модуль год/кредитів	Лекцій (год)	Лабораторних робіт (год)	СРС (год.)
Змістовий модуль 1. <b>Класи неорганічних сполук. Будова речовин</b>	18/0,5	4	8	6
Змістовий модуль 2. <b>Загальні закономірності хімічних процесів</b>	18/0,5	4	10	4
Змістовий модуль 3. <b>Основні завдання для СРС</b>	18/0,5			18
Змістовий модуль 4. <b>Розчини. Електрохімічні процеси</b>	18/0,5	4	8	6
Змістовий модуль 5. <b>Конструкційні матеріали, органічні та полімерні матеріали в автомобілебудуванні</b>	18/0,5	6	10	2
Змістовий модуль 6. <b>Основні завдання для СРС</b>	18/0,5			18
<b>Інтегрований іспит</b>				
Загалом	108/3,0*	18	36	54

## 4.1 Тематика та обсяг лабораторних робіт

№ змістових модулів	№ з/п	Назва тем	Усього годин навчальних занять
ЗМ - 1	1	Встановлення формул хімічних речовин. Атомно-молекулярна теорія	4
	2	Дослідження окисно-відновних реакцій	4
	3	Визначення чинників, які впливають на швидкість хімічної реакції	4
	4	Аналіз та оцінка впливу зовнішніх чинників на хімічну рівновагу	4
	5	Визначення умов згоряння палива. Розрахунки швидкості ланцюгових реакцій.	2
ЗМ - 2	6	Приготування розчинів заданих концентрацій. Теорія електролітичної дисоціації. Визначення кислотності середовища розчинів	4
	7	Визначення ЕРС гальванічних елементів. Електрохімічні властивості металів	2
	8	Дослідження хімічних джерел струму.	2
	9	Дослідження фізико-хімічних властивостей металів	2
	10	Визначення впливу хімічної природи солі на механізм процесу електролізу розчинів електролітів	2
	11	Дослідження механізмів корозії металів та визначення засобів захисту металів від корозії.	4
	12	Вивчення властивостей органічних та полімерних матеріалів, та їх застосування в автомобілебудуванні	2
Усього			36

### 5. Система оцінювання навчання студента (залікові модулі)

№ п/п	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Обсяг трудовитрат студента (кредитів)	Форма контролю знань
1	2	3	4	5
1	<b>Перший заліковий модуль</b> за змістовими модулями 1,2,3	54	1,5	Модульний контроль: тестування
2	<b>Другий заліковий модуль</b> за змістовими модулями 4,5,6	54	1,5	Модульний контроль: тестування
Інтегрований іспит				
Всього		108	3,0	

Примітка:

Підсумкова оцінка працівитрат на засвоєння дисципліни є арифметична сума залікових кредитів за окремими заліковими модулями.

**6. Шкала оцінки знань студентів  
(за кожний заліковий модуль)**

Бали за шкалою ХНАДУ	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	<b>“Відмінно”</b> – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> .
80-89	Добре	B	<b>“Дуже добре”</b> – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в <b>основному</b> сформовані, <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість <b>більшості</b> з них оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> .
75-79		C	<b>“Добре”</b> – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані <b>недостатньо</b> , <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість виконання <b>жодного</b> з них <b>не оцінено мінімальним</b> числом балів, деякі види завдань виконані з <b>помилками</b> .
67-74	Задовільно	D	<b>“Задовільно”</b> – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , але <b>прогалини не несуть істотного</b> характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в <b>основному</b> сформовані, <b>більшість</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>виконано</b> , <b>деякі</b> з виконаних завдань, можливо, містять <b>помилки</b> .
60-66		E	<b>“Посередньо”</b> – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , деякі практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>багато</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>не виконані</b> , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> .
35-39	Незадовільно	FX	<b>“Умовно незадовільно”</b> – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>більшість</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>не виконано</b> , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> ; при <b>додатковій самостійній</b> роботі над матеріалом курсу <b>можливе підвищення якості</b> виконання навчальних завдань (з <b>можливістю повторного складання</b> ).
1-34		F	<b>“Безумовно незадовільно”</b> – теоретичний зміст курсу <b>не освоєно</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>усі виконані</b> навчальні завдання містять <b>грубі помилки</b> , <b>додаткова самостійна</b> робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь <b>значимого підвищення якості</b> виконання навчальних завдань (з <b>обов’язковим повторним курсом</b> ).

## 7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання (відсутнє)

### 8. Види, форми та методи навчання:

Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота студентів згідно табл. 4 “Розподіл змістових модулів” та табл. 4.1 “Тематика та обсяг лабораторних робіт”.

### 9. Методичне забезпечення

Навчально-методичні матеріали з навчальної дисципліни, які знаходяться на освітньому порталі ХНАДУ:

1. Конспекти лекцій.
2. Тестові завдання.
3. Навчально-методичний посібник до виконання лабораторних робіт.

### 10. Література, що рекомендована для самостійної роботи студентів (Залікові модулі 1, 2, 3)

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 1987. – 704 с.
2. Филиппов Ю.В., Попович М.П. Физическая химия. М., Изд-во МГУ, 1980 г. – 400 с.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. Київ: Ірпінь, 1998р.- 480 с.
4. Корчинський Г.А. Хімія. Вінниця: «Поділля-2000», 2002р., 525 с.
5. Коровин Н.В. Общая химия. М.: Высшая школа, 2009. — 557 с.
6. Позднякова О.І. та ін. Електрохімічні процеси у виробництві та експлуатації автомобілів: Конспект лекцій. – ХНАДУ, 2003 – 85 с.
7. Хоботова Е.Б. Тестові завдання з дисципліни «Хімія» / Навчально-методичний посібник. – Харків: ХНАДУ, 2008. – 169 с.
8. Хоботова Е.Б., Нікітін В.І. Пакети тестів за окремими заліковими модулями дисципліни «Хімія / Навчальний посібник. – Харків: ХНАДУ, 2008. – 292 с.
9. Хоботова Э.Б., Егорова Л.М. Сборник задач по химии для русскоязычных и иностранных студентов. – Харьков: ХНАДУ, 2008. – 120 с.
10. Хоботова Э.Б., Семененко И.Е. Краткий курс химии для студентов-иностранцев / Учебно-методическое пособие. – Харьков: ХНАДУ, 2008. – 62 с.
11. Хоботова Е.Б., Егорова Л.М., Гнилицька А.І., Даценко В.В. Високомолекулярні сполуки та їх використання на транспорті і в будівництві / Конспект лекцій. – Харків: ХНАДУ, 2011. – 80 с.

Підпис викладача

к.х.н., доц. Даценко В.В.