

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА  
Кафедра аналітичної хімії

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Декан  
хімічного факультету  
доц. Г.С. Дмитрів

\_\_\_\_\_ 2019 р.

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***  
***вільного вибору студента***

**“ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТКУ ХІМІЇ ЯК НАУКИ”**

спеціальність: за вибором

спеціалізація:

факультет: хімічний  
кафедра: аналітичної хімії

Робоча програма навчальної дисципліни вільного вибору студента “*Історія становлення і розвитку хімії як науки*” для студентів факультетів природничого і гуманітарного спрямування ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 10 с.

Розробник: **Жак О.В.**, доцент кафедри аналітичної хімії, канд. хім. наук, доцент.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри аналітичної хімії

Протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 р.

Завідувач кафедри, доц. \_\_\_\_\_ Л. О. Дубенська  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 р.

Схвалено методичною комісією хімічного факультету

Протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 р.

Голова \_\_\_\_\_ проф. М. Д. Обушак

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 р.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – <b>3</b>	Галузь знань	Вибір студента	
Модулів – <b>1</b>		<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – <b>1</b>	Спеціальність –	3	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання –		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – <b>90</b>		5	–
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>2</b> самостійної роботи – <b>3,625</b>	Освітній рівень:  <b>БАКАЛАВР</b>	<b>16 год</b>	–
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		<b>16 год</b>	
		<b>Лабораторні</b>	
		–	–
		<b>Самостійна робота</b>	
		58 год	–
		<b>Індивідуальні завдання –</b>	
		Вид контролю: <b>залік</b>	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:  
для денної форми навчання – **1 : 1,8.**

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

*Метою* цієї навчальної дисципліни є формування цілісного і системного уявлення у студентів як природничих, так і гуманітарних спеціальностей, про головні етапи становлення і розвитку хімії, ознайомлення їх з найважливішими відкриттями та винаходами у царині хімії, які мали визначальний вплив на розвиток цивілізації.

*Завдання навчальної дисципліни «Історія становлення і розвитку хімії як науки»:* визначення місця і ролі хімії та хімічних знань у загальній системі природничих наук; виділення головних етапів формування хімічних знань у рамках розвитку людської цивілізації; хронологія виникнення головних хімічних понять і теорій та їхнього впливу на розвиток суспільства; ознайомлення з діяльністю та найважливішими відкриттями в царині хімії учених стародавнього світу, середньовіччя та видатних хіміків сучасності; формування вміння застосовувати хімічні знання у навчальній і трудовій діяльності, спілкуванні з природою та у побуті.

В результаті вивчення цієї навчальної дисципліни студент повинен

### **знати:**

- ✓ головні етапи формування хімії як самостійної науки;
- ✓ важливі хімічні відкриття, які суттєво вплинули на подальший розвиток хімії;
- ✓ історію зародження і розвитку хімічних знань і технологій з давнини і до сучасних днів, їхній вплив на розвиток цивілізації;
- ✓ історію появи, формування і подальшого розвитку найважливіших хімічних понять і теорій, їхню роль у формуванні наукової картини світу;
- ✓ наукові досягнення видатних вітчизняних та зарубіжних учених-хіміків, головні віхи їхнього життя і основні праці, які визначили магістральні напрями розвитку хімії;
- ✓ історію розвитку хімії та здобутки хіміків в Україні і, зокрема, на Галичині та у Львівському університеті.

### **вміти:**

- характеризувати основні історичні етапи розвитку хімічних знань, пояснювати значення досягнень кожного етапу для розвитку хімічної та інших галузей промисловості, а також людського суспільства;
- встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між відкриттям закону періодичності та його значенням для подальшого розвитку хімії;
- визначати й характеризувати основні хімічні поняття, теорії та закони;
- аналізувати роль хімічних знань у розвитку та житті людського суспільства;
- описувати та викладати результати досліджень окремих історичних періодів становлення та розвитку хімії як науки.

## 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **Тема 1. Донауковий період розвитку хімії.**

1.1. *Хімічні ремесла і хімічні знання у стародавній період.* Походження хімії. Хімічні знання в перед алхімічний період. Стародавні єгипетські вчення. Грецькі елементи-стихії. Грецька атомістика. Стародавні китайські, індійські та месопотамські вчення.

1.2. *Період алхімії. Ятрохімія та її результати.* Алхімічний період (Александрія, арабська алхімія, алхімія в Західній Європі). Найвидатніші представники Західної алхімії. Епоха Відродження та її вплив на розвиток хімії. Виникнення та розвиток ятрохімії. Технічна хімія в XVI–XVII ст.

1.3. *Період об'єднання хімії. Хімічна революція.* Розвиток хімії в кінці XVII ст. Нові уявлення про горіння. Роберт Бойль. Хіміки сучасники Бойля. Теорія флогістона. Розвиток уявлень про хімічні сполуки і атомно-корпускулярні теорії XVIII ст. Розвиток аналітичної та пневматичної хімії. М.В. Ломоносов як попередник Лавуазьє. Л.А. Лавуазьє, боротьба з

алхімією і теорією флогістону. Нова система хімічних знань та номенклатура. Виникнення кисневої теорії горіння. Розроблення нової теорії кислот. Закон збереження маси. Розвиток методів хімічного аналізу.

## **Тема 2. Науковий період розвитку хімії.**

2.1. *Період кількісних законів. Атомно-молекулярне вчення.* Закони сталості складу, еквівалентів, простих співвідношень. Виникнення атомно-молекулярного вчення. Дж. Дальтон та його атомне вчення. Стехіометричні аспекти атомістики у працях Я. Берцеліуса. Формування молекулярної теорії. Гіпотеза Авогадро. Виникнення і розвиток вчення про валентність в першій половині XIX ст. Електрохімічні дослідження, закони електролізу. Реформа атомно-молекулярного вчення С. Канніцаро.

2.2. *Періодичний закон та періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва.* Відкриття та класифікація хімічних елементів до середини XIX ст. Теорія валентності. Спроби класифікації і систематизації хімічних елементів до відкриття періодичного закону. Д. І. Менделєєв, його біографічні дані. Виникнення вчення про періодичність. Утвердження періодичного закону. Відкриття інертних газів та рідкісноземельних елементів.

2.3. *Будова атома та хімічний зв'язок.* Передумови створення теорії будови атома: відкриття фотоефекту, катодних та X-променів, явища радіоактивності. Планетарна модель атома Резерфорда. Постулати Бора. Квантові числа. Вчення про хімічний зв'язок. Зародження і розвиток квантової хімії та квантової механіки.

## **Тема 3. Диференціація хімічних наук.**

3.1. *Розвиток і формування органічної хімії.* Розвиток та крах теорії віталізму. Відкриття ізомерів і радикалів. Теоретична боротьба в органічній хімії в середині XIX ст.: теорія заміщення Дюма, теорія ядер Лорана, теорія ядер (типів). Теорія багатоосновних кислот Ю. Лібіха. Теорія залишків Жерара. Теорія валентності. Роботи А. Кекуле та О. М. Бутлерова по створенню теорії хімічної будови органічних сполук. Виникнення та розвиток стереохімії. Основні напрямки розвитку органічної хімії в кінці XIX ст. та на початку XX ст.

3.2. *Виникнення та розвиток фізичної хімії.* Періодизація історії фізичної хімії. Вчення про розчини. Теорія електрохімічної дисоціації С. Арреніуса. Розроблення нової теорії кислот та основ. Хімічна термодинаміка. Термохімія, роботи Г.Гесса. Принцип максимальної роботи та його критика. Термодинамічна теорія термохімічних процесів. Хімічна рівновага, закон діючих мас. Правило фаз. Хімічна кінетика. Дослідження Я. Вант-Гоффа. Залежність швидкості реакції від температури. Вчення про катализ. Основи електрохімії.

3.3. *Координаційна хімія.* Теорія Вернера та її обґрунтування. Ізомерія комплексних сполук. Розвиток уявлень про природу хімічного зв'язку (праці Коссея і Льюїса).

3.4. *Розвиток хімії в XX ст.* Загальна й неорганічна хімія в XX ст. Виникнення фізико-хімічного аналізу; праці М.С. Курнакова. Виникнення і розвиток колоїдної хімії та хімії високомолекулярних сполук. Дослідження поверхневих явищ (Ленгмюр). Аналітична хімія у XX столітті. Основні напрямки розвитку органічної та біологічної хімії у XX ст.

## **Тема 4. Новітній період розвитку хімії. Хімія в Україні.**

4.1. *Сучасна хімічна наука в Україні.* Донауковий період хімії в Україні. Університети в Україні до 1917 р. Національна Академія наук України, профільні інститути. Хімічна промисловість України. Видатні українські хіміки (Вернадський В.І., Горбачевський І.Я., Кучер Р.В., Крип'якевич П.І., Гладишевський Є.І. та ін.).

4.2. *Розвиток хімії на Західній Україні.* Перші хіміки Галичини. Хімія у Львівському університеті та політехнічному інституті. Праці Б. Радзішевського та С.Толочка. Роль наукового товариства Т.Г.Шевченка в розвитку хімії на Західній Україні. Розвиток хімії в західних областях України в першій половині XX ст. Зародження і розвиток сучасних хімічних шкіл (кристалохімічної та фізико-хімії полімерів) у Львівському університеті.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назви тем	Кількість			
		лк	пр	лаб	сп
	Модуль 1				
1	Донауковий період. Хімічні ремесла і хімічні знання у стародавній період. Період алхімії. Ятрохімія.	2	2		8
2	Період об'єднання хімії. Хімічна революція. Розвиток хімії в кінці XVII – XVIII ст.	2	2		7
3	Науковий період розвитку хімії (XIX ст.). Період кількісних законів. Атомно-молекулярне вчення.	2	2		7
4	Відкриття періодичного закону та періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Розвиток уявлень про будову атома.	2	2		7
5	Розвиток і формування органічної хімії як науки. Основні напрямки розвитку органічної хімії в кінці XIX ст. – на поч. XX ст.	2	2		7
6	Виникнення та розвиток фізичної хімії. Координаційна хімія. Розвиток хімії у XX ст.	2	2		7
7	Новітній період розвитку хімії. Сучасна хімічна наука в Україні. Видатні українські хіміки.	2	2		7
8	Розвиток хімії на Західній Україні. Хімія у Львівському університеті.	2	2		8
	<b>РАЗОМ</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>58</b>

#### 7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1	Основні історичні етапи становлення та розвитку хімії. Атомістичні вчення давнини.	2
2	Алхімічний період в історії хімії (арабська алхімія, алхімія в Західній Європі). Алхімія середньовіччя.	2
3	Період об'єднання хімії: підперіоди ятрохімії, пневматичної хімії, теорії флогістону та антифлогістонної системи Лавуазьє.	2
4	Період кількісних законів. Атомно-молекулярне вчення. Періодичний закон і таблиця елементів Д.І. Менделєєва. Відкриття інертних газів та рідкісноземельних елементів. Дослідження явища радіоактивності і будови атома.	2
5	Хімія в другій половині XIX ст. Розвиток електрохімії, органічної хімії, виникнення та розвиток фізичної хімії.	2
6	Хімія у XX ст. Створення планетарної моделі атома (Резерфорд, Бор). Розвиток квантової хімії. Теорія хімічного зв'язку. Виникнення і розвиток хімії високомолекулярних сполук.	2
7	Загальна й неорганічна, аналітична, органічна та фізична хімія у XX ст. Виникнення і розвиток колоїдної хімії.	2
8	Історичний огляд розвитку хімії в Україні. Видатні українські хіміки. Зародження і розвиток сучасних хімічних шкіл (кристалохімічної та фізико-хімії полімерів) у Львівському університеті.	2
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Роль хімії в житті людини. Історія становлення і розвитку хімії як частина історії культури. Походження терміну хімія. Хімічні знання і ремесла у первісному суспільстві та у Давньому світі. Натурфілософи Давнього світу	8
2	Основні елементи алхімічних теорій. Арабська алхімія, західно-європейська алхімія. Алхімія середньовіччя. Досягнення алхімії.	7
3	Період об'єднання хімії: ятрохімія, технічна хімія, пневматична хімія, теорія флогістону та її падіння. Роботи Ломоносова і Лавуазьє.	7
4	Період стехіометричних законів. Атомно-молекулярна теорія. Атомістика Дальтона і Берцеліуса. Розвиток електрохімії, праці Деві і закони електролізу Фарадея.	7
5	Хімічні елементи та спроби їхньої класифікації. Роботи Деберейнера, Одлінга, Шанкуртуа, Ньюлендса, Меєра. Періодичний закон у формулюванні Д.І. Менделєєва. Періодична таблиця елементів та її видозміни. Сучасна періодична система і періодичний закон. Відкриття інертних газів та рідкісноземельних елементів.	7
6	Розвиток органічної хімії. Крах теорії віталізму. Теорія будови хімічних сполук та її розвиток. Досягнення експериментальної органічної хімії у середині і другій половині XIX ст. Виникнення і розвиток термохімії, хімічної термодинаміки і кінетики. Електрохімія.	7
7	Хімія у XX ст. Прогрес прикладної неорганічної хімії (фотографія, сірники, конвертор Бесемера, виробництво легованих сталей і алюмінію). Теорія будови атома. Виникнення радіохімії, ядерні реакції. Квантова хімія. Розвиток хімічного синтезу, барвники, вибухові речовини. Роботи в галузі дослідження білків, вітамінів	7
8	Провідні хімічні школи України. Видатні українські вчені-хіміки.	8
	<b>Разом</b>	<b>58</b>

## 9. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

**Мета індивідуального навчально-дослідного завдання (ІНДЗ)** полягає у самостійному вивченні частини програмового матеріалу, систематизації, узагальненні, закріпленні та практичному застосуванні знань із навчального курсу, удосконаленні навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

**Структура ІНДЗ:** вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних літературних джерел. Вступ повинен містити обґрунтування актуальності досліджуваної проблеми, в тексті основної частини повинні міститися посилання на літературні джерела. Обсяг ІНДЗ – 15–20 сторінок друкованого тексту. Формат А4 в текстовому редакторі Word, поля: верхнє і нижнє – 2,0 см, лівє – 2,5 см, правє – 1,5 см; шрифт Times New Roman, розмір шрифту – 14, інтервал – 1,5.

### Орієнтовна тематика ІНДЗ:

1. Історія хімії як частина хімії і частина історії культури.
2. Походження терміну «хімія». Аналіз підходів до періодизації історії хімії.
3. Хімія і розвиток людської цивілізації.
4. Хімічна практика давнини: підкорення вогню та добування металів.
5. Античні натурфілософські вчення.
6. Основні здобутки алхімічного періоду в історії хімії.
7. Епоха Відродження та її вплив на розвиток хімії.
8. Технічна хімія в XVI–XVII ст.
9. Ятрохімія та її результати.

10. Виникнення кисневої теорії горіння. Роботи Л.А.Лавуазьє.
11. Виникнення і розвиток атомно-молекулярного вчення.
12. Спроби класифікації хімічних елементів. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва.
13. Відкриття явища радіоактивності і будови атома.
14. Розвиток електрохімії. Роботи Г.Деві та М.Фарадея.
15. Історичний аспект формування і розвитку органічної хімії.
16. Теоретичні уявлення в органічній хімії на початку ХІХ ст.
17. Історія становлення і розвитку аналітичної хімії.
18. Історія становлення і розвитку фізичної та колоїдної хімії.
19. Створення планетарної моделі атома (Резерфорд, Бор). Розвиток квантової хімії.
20. Розвиток хімії на Україні в ХІХ ст.
21. Розвиток хімії на Україні в ХХ ст.
22. Хіміки – лауреати Нобелівської премії.
23. Історія відкриття хімічних елементів у ХІХ ст.
24. Історія відкриття хімічних елементів у ХХ ст.
25. Історія відкриття інертних елементів.
26. Відкриття й дослідження рідкісноземельних елементів.
27. Виникнення і розвиток супрамолекулярної хімії і нанохімії.
28. Провідні хімічні школи України.
29. Історія створення і розвитку хімічного факультету ЛНУ імені Івана Франка.
30. Виникнення і розвиток кристалохімічної школи у Львівському університеті.

## 10. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Використовуються такі методи навчання:

- а) *словесні* – лекція, розповідь-пояснення, бесіда;
- б) *наочні* – застосування мультимедійних презентацій; ілюстративного матеріалу (таблиці, схеми); демонстрація фрагментів відеофільмів; демонстрація дослідів, зразків речовин;
- в) *практичні* – виконання індивідуальних завдань, що передбачає опрацювання та реферування літературних першоджерел і підготовку повідомлення на вказану тему.

## 11. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль вивчення дисципліни “Історія становлення і розвитку хімії як науки” ведеться за результатами контрольних опитувань з теоретичних питань, а також за результатами усних виступів з повідомленнями на задану тему на практичних (семінарських) заняттях.

Оцінка за контрольну роботу визначається сумою набраних балів за правильні відповіді на тестові питання та завдання відкритої форми. Максимально за одну контрольну роботу студент може отримати до 20 балів, за виступи з повідомленнями – до 10 балів. Індивідуальне навчально-дослідне завдання оцінюється максимально у 30 балів.

Протягом семестру студент може набрати до 100 балів за вказані види контролю.

## 12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Модуль 1					
T1	T2	T3	T4	ІНДЗ	100
20	20	20	10	30	

Залік отримує студент, який набрав протягом семестру не менше 51 бала.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка ECTS	Оцінка в балах	За національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка, оцінка з диференційованого заліку	Залік
A	90–100	5	Відмінно
B	81–89	4	Дуже добре
C	71–80		Добре
D	61–70	3	Задовільно
E	51–60		Достатньо
Fx	26–50	2	Незараховано
F	0–25	2	Незараховано

### 13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Конспект лекцій з дисципліни “Історія становлення і розвитку хімії як науки”.
2. Плани практичних (семінарських) занять.
3. Комплекти тестових завдань для контрольних робіт.

### 14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова:

1. Азимов А. Краткая история химии. Развитие идей и представлений в химии / А. Азимов. – М.: Мир, 1983. – 187 с.
2. Джуа М. История химии / М. Джуа. – М.: Мир, 1975. – 477 с.
3. Камінський О. М. Історія хімії: [навч. пос. для студентів спеціальності 102 Хімія] / О. М. Камінський, Р. О. Денисюк, О. У. Кондратенко та ін. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. – 197 с.
4. Ковтун Г. О. Про хіміків / Г. О. Ковтун. – К.: Академперіодика, 2006. – 264 с.
5. Орловський С. Т. Історія хімії / С. Т. Орловський. – К.: Рад. школа, 1959. – 415 с.
6. Семрад О. О. Історія хімії: навч. посібник / О. О. Семрад, В. Г. Лендел, О. П. Кохан. – Ужгород: ВАТ «Патент», 2003. – 207 с.
7. Соловьев Ю. И. История химии (Развитие основных направлений современной химии) / Ю. И. Соловьев, Д. Н. Трифонов, А. Н. Шамин. – М.: Просвещение, 1984. – 335 с.

#### Додаткова:

1. Леонтьев Д. В. Світ алхімії. Велика ілюстрована енциклопедія / Д. В. Леонтьев, А. В. Кочергіна. – Харків: Веста, 2011. – 272 с.
2. Волков В. А. Выдающиеся химики мира / В. А. Волков, Е. В. Вонский, Г. И. Кузнецова // М.: Высшая школа, 1991. – 656 с.
3. Кучер Р. В. Наукове товариство ім. Т.Шевченка / Р. В. Кучер. – Київ, "Наукова думка", 1992. – 112 с.
4. Развитие органической химии на Украине / Под общ.ред. А.В. Кирсанова.– К.: Наук.думка, 1979. – 237 с.
5. Сабадвари Ф. История аналитической химии / Ф. Сабадвари, А. Робинсон. [пер. с англ.] – М.: Мир, 1984. – 304 с.

6. Трофимов Д. Н. Как были открыты химические элементы / Д. Н. Трофимов, В. Д. Трофимов. – М.: Просвещение, 1980. – 224 с.
7. Фигуровский Н. А. Очерк общей истории химии. От древнейших времен до начала XIX в. / Н. А. Фигуровский // М.: Наука, 1969. – 455 с.
8. Фигуровский Н. А. Очерк общей истории химии. Развитие классической химии в XIX столетии / Н. А. Фигуровский // М.: Наука, 1979. – 477 с.
9. Штрубе В. Пути развития химии: в 2-х томах. Т. 1. Пер. с нем. / В. Штрубе. – М.: Мир, 1984. – 239 с.
10. Шуліка В. М. Видатні хіміки. Матеріали до уроків / В. М. Шуліка. – Харків: Вид. група «Основа», 2004. – 128 с. – (Серія «Бібліотека журналу «Хімія»; Вип. 4).

## 15. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. [www.levity.com/alchemy/](http://www.levity.com/alchemy/)
2. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Історія\\_хімії](https://uk.wikipedia.org/wiki/Історія_хімії)
3. <http://peredzvin4.webnode.com.ua/news/kh%D1%96m%D1%96ya-v-davninu/>
4. [www.chem.msu.su/rus/chemhist/istkhim/welcome.html](http://www.chem.msu.su/rus/chemhist/istkhim/welcome.html)
5. [www.alhimik.ru/teleclass/pril/slovo.shtml](http://www.alhimik.ru/teleclass/pril/slovo.shtml)
6. <http://him.1september.ru/topic.php?TopicID=8&Page=1>
7. [www.chem.msu.su/rus/history/element/welcome.html](http://www.chem.msu.su/rus/history/element/welcome.html)