

**Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького**

**Кафедра органічної та біологічної хімії**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

Дюжикова Т.М.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ**

( назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти

бакалавр

Галузь знань

01 Освіта / Педагогіка

10 Хімія

спеціальність

014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я лю-  
дини)

014.06 Середня освіта (Хімія)

102 Хімія

(шифр і назва спеціальності)

Мелітополь, 2020 рік

Робоча програма «Фізична та колоїдна хімія» для студентів галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, 10 Хімія спеціальностей 102 Хімія, 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), 014 Середня освіта (Хімія). – Мелітополь: МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2020. – 23с.

Розробник: *Хромишев Віталій Олександрович*  
доцент, кандидат технічних наук

Робоча програма затверджена  
на засіданні *кафедри органічної та біологічної хімії*

Протокол № 1 від “ 28 ” серпня 2020 р.

Завідувач кафедри  
органічної та біологічної хімії

\_\_\_\_\_

/Дюжикова Т.М./  
(прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

Схвалено навчально-методичною комісією хіміко-біологічного факультету Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

Протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

Голова навчально-методичної комісії \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року.

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів: 10 Модулів: 4 Змістових модулів: 8 Загальна кількість годин: 300 Тижневих годин: аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 7	Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка Спеціальність 014.06 Середня освіта (Хімія) Ступінь вищої освіти: бакалавр	Нормативна Рік підготовки: 1 Семестр: V, VI. Лекції: 36 Семінари: - Лабораторні роботи: 60 Самостійна робота: 204 Вид контролю: Залік - V семестр Екзамен – VI семестр

### **Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить 32% та 68%.

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів: 10 Модулів: 4 Змістових модулів: 8 Загальна кількість годин: 300 Тижневих годин: аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 7	Галузь знань: 10 Хімія Спеціальність 102 Хімія Ступінь вищої освіти: бакалавр	Нормативна Рік підготовки: 1 Семестр: V, VI. Лекції: 36 Семінари: - Лабораторні роботи: 60 Самостійна робота: 204 Вид контролю: Залік - V семестр Екзамен – VI семестр

### **Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить 32% та 68%.

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів: 3 Модулів: 2 Змістових модулів: 4 Загальна кількість годин: 90 Тижневих годин: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 3	Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка Спеціальність 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) Ступінь вищої освіти: бакалавр	Нормативна Рік підготовки: 0,5 Семестр: V. Лекції: 18 Семінари: - Лабораторні роботи: 18 Самостійна робота: 54 Індивідуальні завдання: - Вид контролю: Екзамен – V семестр

**Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить 40% до 60%.

## 2. МЕТА ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

**Мета дисципліни** є вивчення взаємозв'язку хімічних процесів і фізичних явищ, які їх супроводжують, установлення закономірностей між хімічним складом, будовою речовин та їх властивостями, досліджень механізмів та швидкості хімічних реакцій, в залежності від умов їх перебігу, а також вивчення властивостей гетерогенних високодисперсних систем і процесів, що в них перебігають.

**Компетентності, які набуваються під час опанування дисципліною:**

### Загальні компетентності

Інструментальні компетентності:

- Здатність до аналізу і синтезу.
- Здатність до організації і планування.
- Базові загальні знання.
- Засвоєння основ базових знань з професії.

Міжособистісні компетентності:

- Здатність до критики та самокритики.
- Взаємодія (робота в команді).

Системні компетентності

- Здатність застосовувати знання на практиці.
- Дослідницькі навички і уміння.
- Здатність до навчання.
- Здатність працювати самостійно.

### Фахові (спеціальні) компетентності

- Уміння застосовувати розуміння та знання з хімії при розв'язанні кількісних та якісних задач незнайомого типу;
- Уміння проводити оцінку ризику щодо використання хімічних речовин та лабораторних процедур;
- Уміння продемонструвати знання та розуміння важливих фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії;
- Уміння інтерпретувати дані отримані при лабораторних спостереженнях та вимірюваннях термінами їх значимості та прив'язувати їх до відповідної теорії;
- Уміння розпізнавати та аналізувати нові задачі та стратегії для їх розв'язання;
- Глибокі знання певного розділу хімії;
- Знання основних задач наукових досліджень з хімії;
- Навички безпечного поводження з хімічними матеріалами, беручи до уваги їх фізичні та хімічні властивості та можливу загрозу пов'язану з їх використанням та уміння провести оцінку ризику;
- Навички потрібні для проведення лабораторних робіт, складових синтетичної та аналітичної роботи, пов'язаної з неорганічними та органічними системами;
- Навички моніторингу, спостереження та вимірювання хімічних властивостей, процесів та змін, систематичного та надійного запису та документу-

вання;

- Навики використання стандартного хімічного інструментарію;
- Уміння інтерпретувати та пояснювати границі точності їх власних експериментальних даних термінами та відповідною теорією.

#### **Заплановані результати навчання:**

- Демонструє знання та розуміння основ хімії у: неорганічній, аналітичній, фізичній та колоїдній, органічній, біоорганічній хімії. Рівень знань цих основ хімії повинен бути базовим, тобто достатнім для роботи учителем хімії в середній загальноосвітній школі, для роботи в дослідницькій лабораторії не на посаді керівника наукового проекту.
  - Демонструє уміння і навички техніки хімічного експериментування для перевірки гіпотез, дослідження явищ, демонстрації фізичних і хімічних властивостей речовин, підтвердження й ілюстрації законів, принципів хімії.
  - Планує та проводить хімічний експеримент в лабораторних умовах.
  - Демонструє знання та розуміння на базовому рівні хімічної науки, історії її розвитку, практичного і філософського значення хімії для науково-технічного прогресу.
  - Застосовує знання та розуміння на операційному рівні теоретичної і прикладної хімії та сумісних наук (біохімії, фізики, біології, медицини тощо), щоб розвинути розуміння міждисциплінарних зв'язків курсів природничих і соціально-гуманітарних наук.
  - Застосовує базові знання, уміння і навички хімічних знань вибіркових дисциплін (історія хімії, хімія високомолекулярних сполук, токсикологічна хімія, основи фармацевтичної хімії, нанохімія тощо) у викладанні шкільного курсу хімії та організації і проведенні позашкільних заходів з хімії.
  - Демонструє вміння самостійної роботи над написанням та оформленням рукопису наукової, науково-методичної публікації та здатний працювати у групі по виконанню педагогічного або хімічного дослідження.
- Спілкується іноземною мовою з колегами з використанням хімічної термінології, читає хімічну інформацію з джерел на іноземній мові.

**3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**014.06 Середня освіта (Хімія)**  
**102 Хімія**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		лек	прак	лаб	інд
<b>Заліковий кредит 1.</b> <b>ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА</b>					
<b>Тема 1.</b> Предмет, завдання і методи фізичної хімії.	14	2		4	8
<b>Тема 2.</b> Перший закон термодинаміки.	18	2		8	8
<b>Тема 3.</b> Другий закон термодинаміки.	18	2		8	8
<b>Тема 4.</b> Елементи статистичної термодинаміки.	18	2		4	12
<b>Тема 5.</b> Хімічна рівновага.	18	2		8	8
<b>Тема 6.</b> Розчини та фазова рівновага.	16	2		4	10
<b>Разом –Модуль 1</b>	102	12		36	54
<b>Заліковий кредит 2.</b> <b>КІНЕТИКА ТА КАТАЛІЗ</b>					
<b>Тема 7.</b> Основні поняття в кінетиці.	18	2		8	8
<b>Тема 8.</b> Теоретичні уявлення в хімічній кінетиці.	14	2		4	8
<b>Тема 9 .</b> Гомогенний каталіз.	14	2		4	8
<b>Тема 10.</b> Гетерогенний каталіз.	12	2		4	6
<b>Разом –Модуль 2</b>	58	8		20	30
<b>Заліковий кредит 3.</b> <b>ЕЛЕКТРОХІМІЯ</b>					
<b>Тема 11.</b> Розвиток уявлень про будову розчинів електролітів. ТЕД	18	2		4	12
<b>Тема 12.</b> Нерівноважні процеси в розчи-	18	2		4	12

нах електролітів.						
<b>Тема 13.</b> Електрохімічні ланцюги.	20	2		8		10
<b>Тема 14.</b> Електроліз.	20	2		8		10
<b>Разом – Модуль 3</b>	76	8		24		44
<b>Заліковий кредит 4.</b> <b>ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ</b>						
<b>Тема 15.</b> Термодинаміка поверхневих явищ	22	2		4		16
<b>Тема 16.</b> Капілярні явища.	16	2		4		10
<b>Тема 17.</b> Адсорбція на поверхні розділу фаз.	16	2		4		10
<b>Тема 18.</b> Ліофобні системи.	14	2		4		8
<b>Тема 19.</b> Ліофільні дисперсні системи.	14	2		4		8
<b>Тема 20.</b> Емульсії і піни.	14	2		4		8
<b>Тема 21.</b> Аерозолі.	13	1		4		8
<b>Тема 22.</b> Коагуляція золів електролітами.	15	1		4		10
<b>Разом – Модуль 4</b>	124	14		32		78
<b>Усього</b>	360	42		112		206



## 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		лек	прак	лаб	інд	сам. роб
<b>Заліковий кредит 1. ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА</b>						
<b>Тема 1.</b> Предмет, завдання і методи фізичної хімії.	8	2	-	2	-	4
<b>Тема 2.</b> Перший закон термодинаміки.	8	2	-	2	-	4
<b>Тема 3.</b> Другий закон термодинаміки.	10	2	-	4	-	4
<b>Тема 4.</b> Елементи статистичної термодинаміки.	12	2	-	2	-	8
<b>Тема 5.</b> Хімічна рівновага.	12	2	-	2	-	8
<b>Тема 6.</b> Розчини та фазова рівновага.	12	2	-	4	-	6
<b>Разом –Модуль 1</b>	62	12		16		34
<b>Заліковий кредит 2. КІНЕТИКА ТА КАТАЛІЗ</b>						
<b>Тема 7.</b> Основні поняття в кінетиці.	12	2	-	4	-	6
<b>Тема 8.</b> Теоретичні уявлення в хімічній кінетиці.	12	2	-	2	-	8
<b>Тема 9 .</b> Гомогенний каталіз.	10	2	-	2	-	6
<b>Тема 10.</b> Гетерогенний каталіз.	10	2	-	2	-	6
<b>Разом –Модуль 2</b>	44	8		10		26
<b>Заліковий кредит 3. ЕЛЕКТРОХІМІЯ</b>						
<b>Тема 11.</b> Розвиток уявлень про будову розчинів електролітів. ТЕД	14	2	-	4	-	8
<b>Тема 12.</b> Нерівноважні процеси в розчинах електролітів.	14	2	-	4	-	8

<b>Тема 13.</b> Електрохімічні ланцюги.	12	2	-	4	-	6
<b>Тема 14.</b> Електроліз.	10	2	-	4	-	4
<b>Разом – Модуль 3</b>	50	8		16		26
<b>Заліковий кредит 4.</b> <b>ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ</b>						
<b>Тема 15.</b> Термодинаміка поверхневих явищ	6	2	-	2	-	2
<b>Тема 16.</b> Капілярні явища.	10	2	-	2	-	6
<b>Тема 17.</b> Ліофобні системи.	10	2	-	2	-	6
<b>Тема 18.</b> Ліофільні дисперсні системи.	10	2	-	2	-	6
<b>Тема 19.</b> Емульсії і піни.	8	2	-	2	-	4
<b>Тема 20.</b> Коагуляція золів електролітами.	10	2	-	2	-	6
<b>Тема 21.</b> Аерозолі	6	2		2	-	2
<b>Разом – Модуль 4</b>	60	14		14		32
<b>Усього</b>	216	42		56		118

## ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

У програмі семінарські заняття відсутні (не заплановані).

## 5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

У програмі практичні заняття відсутні (не заплановані).

## 6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

**014.06 Середня освіта (Хімія)**

**102 Хімія**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	<i>Лабораторно-практичне заняття №1.</i> Визначення теплоти розчинення солі.	8
2.	<i>Лабораторно-практичне заняття №2.</i> Визначення теплоти гідратації.	8
3.	<i>Лабораторно-практичне заняття №3.</i> Визначення теплоти нейтралізації.	8
4.	<i>Лабораторно-практичне заняття №4.</i> Визначення теплового ефекту полімеризації ненасиченого поліестеру і стирену.	8
5.	<i>Лабораторно-практичне заняття №5.</i> Визначення молекулярної маси за пониженням температури замерзання, за підвищенням температури кипіння розчину.	4
6.	<i>Лабораторно-практичне заняття №6.</i> Визначення сталої швидкості інверсії цукру	8
7.	<i>Лабораторно-практичне заняття №7.</i> Визначання впливу кількості перексиду бензоїлу на швидкість полімеризації стиролу, метилметакрилату	8
8.	<i>Лабораторно-практичне заняття №8.</i> Визначення електропровідності розчинів.	4
9.	<i>Лабораторно-практичне заняття №9.</i> Визначення константи дисоціації слабкого електроліту.	4
10.	<i>Лабораторно-практичне заняття №10.</i> Визначення розчинності і добутку розчинності важкорозчинної солі методом вимірювання електропровідності.	4
11.	<i>Лабораторно-практичне заняття №11.</i> Кондуктометричне титрування.	4
12.	<i>Лабораторно-практичне заняття №12.</i> Визначення електрорушійної сили мідноцинкового елемента (гальванічного елемента).	4
13.	<i>Лабораторно-практичне заняття №13.</i> Визначення електрорушійної сили концентраційного елемента	4
14.	<i>Лабораторно-практичне заняття №14.</i> Визначення водневого показника рН-метричним методом. Потенціометричне	4

	титрування	
15.	<i>Лабораторно-практичне заняття №16.</i> Адсорбція з розчинів і вимірювання питомої поверхні адсорбентів.	4
16.	<i>Лабораторно-практичне заняття №17.</i> Вимірювання поверхневого натягу на границі двох рідин.	4
17.	<i>Лабораторно-практичне заняття №18.</i> Залежність поверхневого натягу від температури в системах рідина – пар.	4
18.	<i>Лабораторно-практичне заняття №19.</i> Вплив адсорбційних шарів на змочування твердої поверхні.	4
19.	<i>Лабораторно-практичне заняття №20.</i> Адсорбційне зниження міцності твердих тел.	2
20.	<i>Лабораторно-практичне заняття №21.</i> Міцелоутворення у водяних розчинах поверхнево-активних речовин.	2
21.	<i>Лабораторно-практичне заняття №22.</i> Вимірювання електрокінетичного потенціалу методами електрофорезу і електроосмосу.	2
22.	<i>Лабораторно-практичне заняття №23.</i> Визначення роботи утворення нової фази при фазових перетвореннях.	2
23.	<i>Лабораторно-практичне заняття №24.</i> Коагуляція ліофобних золів електролітами.	2
24.	<i>Лабораторно-практичне заняття №25.</i> Дослідження взаємодії часток дисперсних фаз.	2
25.	<i>Лабораторно-практичне заняття №26.</i> Будова і властивості емульсій і пін.	2
26.	<i>Лабораторно-практичне заняття №27.</i> Нефелометрія.	2
	<i>Разом</i>	<i>112</i>

## 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Лабораторно-практичне заняття №1. Визначення теплоти розчинення солі.	4
2.	Лабораторно-практичне заняття №2. Визначення теплоти гідратації.	4
3.	Лабораторно-практичне заняття №3. Визначення теплоти нейтралізації.	4
4.	Лабораторно-практичне заняття №4. Визначення теплового ефекту полімеризації ненасиченого поліестеру і стирену.	2
5.	Лабораторно-практичне заняття №5. Визначення молекулярної маси за пониженням температури замерзання, за підвищенням температури кипіння розчину.	2
6.	Лабораторно-практичне заняття №6. Визначення сталої швидкості інверсії цукру	4
7.	Лабораторно-практичне заняття №7. Визначення впливу кількості перексиду бензоїлу на швидкість полімеризації стиролу, метилметакрилату	4
8.	Лабораторно-практичне заняття №8. Визначення електропровідності розчинів.	2
9.	Лабораторно-практичне заняття №9. Визначення константи дисоціації слабкого електроліту.	2
10.	Лабораторно-практичне заняття №10. Визначення розчинності і добутку розчинності важкорозчинної солі методом вимірювання електропровідності.	2
11.	Лабораторно-практичне заняття №11. Кондуктометричне титрування.	2
12.	Лабораторно-практичне заняття №12. Визначення електрорушійної сили мідноцинкового елемента (гальванічного елемента).	2
13.	Лабораторно-практичне заняття №13. Визначення електрорушійної сили концентраційного елемента	2
14.	Лабораторно-практичне заняття №14. Визначення водневого показника рН-метричним методом. Потенціометричне титрування	2
15.	Лабораторно-практичне заняття №15. Визначення залежності швидкості корозії від концентрації сульфатної кислоти	4
16.	Лабораторно-практичне заняття №16. Адсорбція з розчинів і вимірювання питомої поверхні адсорбентів.	4
17.	Лабораторно-практичне заняття №17. Вимірювання поверхневого натягу на границі двох рідин.	4

18.	<i>Лабораторно-практичне заняття №23.</i> Визначення роботи утворення нової фази при фазових перетвореннях.	2
19.	<i>Лабораторно-практичне заняття №24.</i> Коагуляція ліофобних золів електролітами.	2
20.	<i>Лабораторно-практичне заняття №25.</i> Дослідження взаємодії часток дисперсних фаз.	2
	<i>Разом</i>	56

### Література до лабораторних робіт

#### Основна

1. Добычин Д.П., Каданер Л.И., Серпинский В.В., Буркат Т.М., Ганелика Е.Ш., Лобов Б.И. Физическая и коллоидная химия, М.: Просвещение, 1986. - 398 с.
2. Болдырев А.Н., Физическая и коллоидная химия, М.: Высшая школа, 1983. - 504с.
3. Каданер Л.И., Фізична і колоїдна хімія. - К.: Вища школа.- 1971.- 284с.

#### Додаткова

1. Еремін Е.М. Основи хімічної термодинаміки. М.: Высшая школа, 1978. - 392с.
2. Стромберг А.Г., Лельчук Х.А., Картушинская А.И. Сборник задач по химической термодинамике. - М.: Высшая школа.- 1979. - 204с.
3. Климов Н.Н., Филько А.И. Сборник вопросов и задач по физической и коллоидной химии. - М.: Просвещение, 1983.- 176 с.
4. Краткий справочник физико-химических величин. Под ред. Мищенко К.П., Рявделя А.А. –Л.: Химия, 1983.-232с.
5. Сборник задач по физической химии. Под ред. Белявского С.Ф.. –М.: Высшая школа, 1979. - 124 с.
6. Скорчелети В.В., Теоретическая электрохимия, Л.: Химия, 1969, 382с.
7. Балезин С.А. Практикум по физической и коллоидной химии, М.: Просвещение, 1972. - 212 с.
8. Лукьянов А.Б. Физическая и коллоидная химия, М.: Химия, 1980. -224 с.
9. Физическая химия: теоретическое и практическое руководство. /Под ред. акад. В.П. Никольского.- Л.: Химия.- 1978.- 880с.
10. Кудряшов А.М. Практикум по физической химии. – М.: Химии, 1986. - 325с.
11. Практикум по коллоидной химии и электронной микроскопии /Под ред. С.С.Воюцкого, Р.М.Панич. - М.:Химия,1974. - 240с.
12. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Под ред.Ю.Г.Фролова, А.С.Гродского. - М.:Химия,1986. - 120с.
13. Практикум по коллоидной химии /Под ред. И.С. Лаврова. - М.: Выс. шк. 1983.- 231с.
14. Методические разработки к практикуму по коллоидной химии/ Под ред. В.Ю.Траскина. - М.: Изд. Химического ф-та МГУ, 1986. – в 3 ч.

**7. САМОСТІЙНА РОБОТА**  
**014.06 Середня освіта (Хімія)**  
**102 Хімія**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні етапи розвитку фізичної хімії як сучасної теоретичної основи хімії. Роль напівемпіричних закономірностей в теорії хімії. Значення фізичної хімії для вчителя хімії та біології	8
2.	Класична теорія теплоємності ідеального газу та ідеального кристалу. Формула Кірхгофа. Залежність теплоємності від температури і розрахунки теплових ефектів реакцій. Таблиці стандартних термодинамічних величин.	8
3.	Рівняння Максвела. Використовування рівняння Максвела для висновку різних термодинамічних співвідношень. Хімічні потенціали, їх визначення, обчислення і властивості. Рівновага в полі зовнішніх сил. Повні потенціали. Хімічний потенціал ідеального і неідеального газів.	8
4.	Механічний опис молекулярної системи. Функція розподілу Максвела - Больцмана. Її використання для обчислення середніх швидкостей і енергій молекул в ідеальних газах. Статистичні середні значення макроскопічних величин. Ансамблі Гіббса. Метод функцій розподілу для канонічного і макроканонічного ансамблів. Основні постулати статистичної термодинаміки Канонічна функція розподілу Гіббса. Сума по станах як статистична характеристична функція. Статистичні вирази для основних термодинамічних функцій - внутрішньої енергії, ентропії, енергії Гельмгольца і енергії Гіббса. Статистичні розрахунки ентропії. Формула Больцмана. Постулат Планка і абсолютна ентропія.	12
5.	Розрахунки виходу продуктів хімічних реакцій різних типів. Виходи продуктів при сумісному протіканні декількох хімічних реакцій. Залежність констант рівноваги від температури. Рівняння ізобари і ізохори реакції їх термодинамічний вивід.	8
6.	Однокомпонентні системи. Діаграми стану води, сірки, фосфору і вуглецю. Фазові переходи першого роду. Рівняння Клапейрона - Клаузіуса і його застосування до різних фазових переходів першого роду. Фазові переходи другого роду. Рівняння Еренфеста. Двокомпонентні системи. Різні діаграми стану двокомпонентних систем і їх аналіз на основі правила фаз. Трьохкомпонентні системи. Трикутник Гіббса. Діаграми плавкості трьохкомпонентних систем.	10

7.	Незворотні реакції першого, другого і третього порядків. Методи визначення порядку реакції і виду кінетичного рівняння. Складні реакції. Принцип незалежності елементарних стадій. Методи складання кінетичних рівнянь. Зворотні реакції першого порядку. Паралельні реакції. Послідовні реакції на прикладі двох незворотних реакцій першого порядку.	8
8.	Розгалужені ланцюгові реакції. Кінетичні особливості розгалужених ланцюгових реакцій. Граничні явища в розгалужених ланцюгових реакціях на прикладі реакції окислення водню. Півострів запалювання. Період індукції. Фотохімічні реакції. Елементарні фотохімічні процеси. Фотохімічні активні частки. Ексимери, ексиплекси і їх властивості. Зміна фізичних і хімічних властивостей молекул при електронному збудженні. Квантовий вихід. Закон фотохімічної еквівалентності Ейнштейна. Визначення кінетичних постійних фотохімічних реакцій методом стаціонарних концентрацій.	8
9.	Ферментативний каталіз. Загальні відомості про кінетику і механізми ферментативних реакцій. рН - залежність кінетичних сталих. Температурна залежність кінетичних сталих. Субстратна специфічність ферментів. Активні і адсорбційні центри ферментів. Загальні відомості про механізми ферментативних реакцій.	8
10.	Метали як каталізатори. Теорія мультиплетов Баландіна. Принцип геометричної і енергетичної відповідності. Область застосування теорії мультиплетов. Нанесені каталізатори. Теорія активних ансамблів Кобозева.	6
11.	Поняття середньої активності і середнього коефіцієнта активності; їх зв'язок з активністю і коефіцієнтом активності окремих іонів. Основні допущення теорії Дебая - Гюккеля. Потенціал іонної атмосфери. Рівняння для коефіцієнта активності в першому, другому і третім наближенні теорії Дебая - Гюккеля. Сучасні уявлення про розчини електролітів.	12
12.	Фізичні основи теорії Дебая - Гюккеля - Онзагера; електрофоретичний та релаксаційний ефекти; ефекти Вина і Дебая - Фалькенгагена. Залежність рухливості іонів від їх природи, від природи розчинника, від температури і концентрації розчину.	12
13.	Поняття поверхневого, зовнішнього і внутрішнього потенціалів; різниці потенціалів Гальвані і Вольта. Подвійний електричний шар і його роль у кінетиці електродних процесів. Ємність подвійного електричного шару; причини її залежності від потенціалу електрода. Адсорбційний метод вивчення подвійного електричного шару.	10
14.	Три основних рівняння дифузійної кінетики і загальний підхід до рішення її задач. Залежність струму від потенціалу в умовах	10



	повільної стаціонарної дифузії до плоского електрода. Полярнографія. Корозія та її види. Механізм електрохімічної корозії. Методи захисту металів від корозії.	
15.	Зміна поверхневого натягу рідини на границі з власною парою в залежності від температури, критична температура за Менделеевим. Зв'язок вільної поверхневої енергії з теплотою сублімації (правило Стефана), модулем пружності, ідеальною міцністю та іншими властивостями речовини.	16
16.	Капілярне підняття рідини, рівняння Жюрена, капілярна стала рідини. Вибірче змочування як метод характеристики поверхні твердих тіл.	10
17.	Поверхневі плівки нерозчинних ПАР; поверхневий тиск; методи його виміру. Ізотерми двомірного тиску. Основні типи плівок. Адсорбція ПАР з розчинів на поверхні твердих тел. Правило Ребіндера. Гідрофілізація та гідрофобізація твердої поверхні. Керування змочуванням у процесах флотації.	10
18.	Термодинаміка гомогенного і гетерогенного утворення колоїдних часток при фазових переходах 1-го роду (теорія Гіббса - Фольмера). Утворення часток дисперсної фази в процесах кристалізації з розчинів, конденсації пересиченої пари, кипіння. Методи регулювання розмірів часток у дисперсних системах.	8
19.	Мікроемульсії; будова мікрокрапель, умови утворення, фазова діаграми. Практичне використання міцелярних систем і мікроемульсій (у хімії, нафтопереробній промисловості, біології).	8
20.	Піни. Будова пін та їх класифікація. Кратність пін. Піноутворювачі, ефективність їх впливу. Пінні плівки, будова, фактори стійкості. Практичне застосування пін. Використання пін для моделювання фізико-хімічних процесів.	8
21.	Електричні властивості аерозолів, причини виникнення заряду на поверхні часток. Агрегативна стійкість аерозолів. Способи та особливості руйнування аерозолів. Практичне використання аерозолів.	8
22.	Структурно-механічний бар'єр (теорія Ребіндера). Реологічні властивості адсорбційних шарів ПАР - стабілізаторів колоїдів колоїдних систем. Захисні колоїди.	4
23.	Флокуляція, гетерокоагуляція, адагуляція. Кінетика коагуляції. Теорія швидкої коагуляції (Смолуховський); основні положення теорії повільної коагуляції (Н.Фукс). Оборотноість процесу коагуляції. Пептизація.	6
24.	Всього	206

## 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні етапи розвитку фізичної хімії як сучасної теоретичної основи хімії. Роль напівемпіричних закономірностей в теорії хімії. Значення фізичної хімії для вчителя хімії та біології	4
2.	Класична теорія теплоємності ідеального газу та ідеального кристалу. Формула Кірхгоффа. Залежність теплоємності від температури і розрахунки теплових ефектів реакцій. Таблиці стандартних термодинамічних величин.	4
3.	Рівняння Максвелла. Використовування рівняння Максвелла для висновку різних термодинамічних співвідношень. Хімічні потенціали, їх визначення, обчислення і властивості. Рівновага в полі зовнішніх сил.	4
4.	Механічний опис молекулярної системи. Функція розподілу Максвелла - Больцмана. Її використання для обчислення середніх швидкостей і енергій молекул в ідеальних газах. Основні постулати статистичної термодинаміки.	8
5.	Розрахунки виходу продуктів хімічних реакцій різних типів. Виходи продуктів при сумісному протіканні декількох хімічних реакцій. Залежність констант рівноваги від температури. Рівняння ізобари і ізохори реакції їх термодинамічний вивід.	8
6.	Однокомпонентні системи. Діаграми стану води, сірки, фосфору і вуглецю. Фазові переходи першого роду. Рівняння Клапейрона - Клаузіуса і його застосування до різних фазових переходів першого роду. Фазові переходи другого роду. Рівняння Еренфеста.	6
7.	Складні реакції. Принцип незалежності елементарних стадій. Методи складання кінетичних рівнянь. Зворотні реакції першого порядку. Паралельні реакції. Послідовні реакції на прикладі двох незворотних реакцій першого порядку.	6
8.	Фотохімічні реакції. Елементарні фотохімічні процеси. Фотохімічні активні частки. Квантовий вихід. Закон фотохімічної еквівалентності Ейнштейна. Визначення кінетичних постійних фотохімічних реакцій методом стаціонарних концентрацій.	8
9.	Ферментативний каталіз. Загальні відомості про кінетику і механізми ферментативних реакцій. рН - залежність кінетичних сталих. Температурна залежність кінетичних сталих. Субстратна специфічність ферментів. Активні центри ферментів. Загальні відомості про механізми ферментативних реакцій.	6
10.	Метали як каталізатори. Теорія мультиплетов Баландіна. Принцип геометричної і енергетичної відповідності. Область застосування теорії мультиплетов. Нанесені каталізатори. Теорія ак-	6

	тивних ансамблів Кобозева.	
11.	Поняття середньої активності і середнього коефіцієнта активності; їх зв'язок з активністю і коефіцієнтом активності окремих іонів. Основні допущення теорії Дебая - Гюккеля.	8
12.	Фізичні основи теорії Дебая - Гюккеля - Онзагера; електрофоретичний та релаксаційний ефекти; ефекти Вина і Дебая - Фалькенгагена. Залежність рухливості іонів від їх природи, від природи розчинника, від температури і концентрації розчину.	8
13.	Поняття поверхневого, зовнішнього і внутрішнього потенціалів; різниці потенціалів Гальвані і Вольта. Подвійний електричний шар і його роль у кінетиці електродних процесів.	6
14.	Три основних рівняння дифузійної кінетики і загальний підхід до рішення її задач. Залежність струму від потенціалу в умовах повільної стаціонарної дифузії до плоского електрода. Полярографія. Корозія та її види. Механізм електрохімічної корозії. Методи захисту металів від корозії.	4
15.	Зміна поверхневого натягу рідини на границі з власною парою в залежності від температури, критична температура за Менделєєвим.	6
16.	Капілярне підняття рідини, рівняння Жюрена, капілярна стала рідини. Вибірче змочування як метод характеристики поверхні твердих тіл.	6
17.	Поверхневі плівки нерозчинних ПАР; поверхневий тиск; методи його виміру. Ізотерми двомірного тиску. Основні типи плівок. Адсорбція ПАР з розчинів на поверхні твердих тел. Правило Ребіндера. Гідрофілізація та гідрофобізація твердої поверхні. Керування змочуванням у процесах флоатації.	8
18.	Термодинаміка гомогенного і гетерогенного утворення колоїдних часток при фазових переходах 1-го роду (теорія Гіббса - Фольмера). Утворення часток дисперсної фази в процесах кристалізації з розчинів, конденсації пересиченої пари, кипіння. Методи регулювання розмірів часток у дисперсних системах.	4
19.	Мікроемульсії; будова мікрокрапель, умови утворення, фазова діаграми. Практичне використання міцелярних систем і мікроемульсій (у хімії, нафтопереробній промисловості, біології).	6
20.	Піни. Будова пін та їх класифікація. Кратність пін. Піноутворювачі, ефективність їх впливу. Пінні плівки, будова, фактори стійкості. Практичне застосування пін. Використання пін для моделювання фізико-хімічних процесів.	2
	Всього	118

Всього	48
--------	----

### 8. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО - ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

У програмі індивідуальні навчально-дослідні завдання відсутні (не заплановані).

### 9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Словесні методи навчання: лекція, бесіда і ін.

Практичні методи навчання: лабораторно-практичне заняття, хімічний експеримент.

Індуктивні і дедуктивні методи навчання: семінари, колоквиуми.

### 10. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методи контролю ( за призначенням і характером): попередній, поточний, періодичний, підсумковий, взаємоконтроль, самоконтроль.

До основних форм організації перевірки знань, навичок і вмінь, окрім самоконтролю, належать індивідуальна, фронтальна і групова перевірки.

Основні методи перевірки успішності студентів: побічне спостереження, усне опитування, вправління, програмований контроль, письмові роботи, тести та екзамен.

### 11. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

#### залік

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль № 2				100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
50					50				

#### Екзамен

Поточне тестування та самостійна робота											Підсумковий екзамен	Сума	
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2				40	100	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11			T12
30							30						

#### Курсова робота

Оформлення роботи	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	до 40	100

### 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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Щотижнева робота студентів, які вивчають курс фізичної та колоїдної хімії, складається з:

- підготовки до кожного лабораторного заняття (вивчення змісту лабораторної роботи, ходу її виконання, написання протоколу);
- завершення оформлення попередньої роботи для її захисту;
- вивчення відповідної теми теоретичного матеріалу, опрацювання лекційного матеріалу з метою підготовки до практичного заняття.

Готуючись до практичних занять та до контрольних робіт, студент в першу чергу повинен ознайомитися з темою відповідного розділу, опрацювати матеріал за допомогою конспекту та підручників, перелік яких наведено у розділі **13**.

### 13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова

1. Білий О.В. Фізична хімія. – К.: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. -364с.
2. Стрельцов О. А. Фізична і колоїдна хімія. - Львів: Ліга-Прес, 2002. - 456с.
3. Добычин Д.П. Физическая и коллоидная химия, М.: Просвещение, 1986. - 398с.
4. Балезин С.А., Ерофеев Б.З., Подобабаяев Н.П., Основы физической и коллоидной химии. – М.: Просвещение, 1975. - 400 с.
5. Болдырев А.Н., Физическая и коллоидная химия, М.: Высшая школа, 1983. - 504с.
6. Каданер Л.І, Фізична і колоїдна хімія. - К.: Вища школа.- 1971.- 284с.
7. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. - М.: Высш. шк., 1992. - 416 с.
8. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. - Л.: Химия, 1995. -385 с.
9. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. - М.: Химия, 1975. - 512 с.
- 10.Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии.- М.: Химия, 1989. - 462 с.
- 11.Шелудко А. Коллоидная химия. - М.:Мир,1984. 320 с.

#### Додаткова

1. Еремін Е.М. Основы химической термодинамики. М.: Высшая школа, 1978. - 392с.
2. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия, М.: Высшая школа, 1988. - 400с.
3. Стромберг А.Г., Лельчук Х.А., Картушинская А.И. Сборник задач по химической термодинамике. - М.: Высшая школа.- 1979. - 204с.
4. Стромберг А.Г., Семченко Д.П., Физическая химия, М.; Высшая школа, 1988. - 496с.
5. Захарченко В.М., Коллоидная химия, М.: Высшая школа, 1989. - 238с.
6. Голиков Г.А. Руководство по физической химии, М.: Высшая школа, 1989. - 288с.
7. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Под ред.Ю.Г.Фролова, А.С. Гродского. - М.:Химия, 1986. - 120с.
8. Практикум по коллоидной химии. /Под ред. И.С. Лаврова. - М.: Выс. шк. 1983.- 231с.
9. Методические разработки к практикуму по коллоидной химии/ Под ред. В.Ю. Траскина. - М.: Изд. Химического ф-та МГУ, 1986. – в 3 ч.
10. Климов Н.Н., Филько А.И. Сборник вопросов и задач по физической и коллоидной химии. - М.: Просвещение, 1983.- 176 с.
11. Баранова В.П. Расчеты и задачи по коллоидной химии. - М.: Высшая школа, 1989. - 286с.

## 14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/index.html>
2. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/lecture-courses-nonchem/kargov.html>
3. <http://www.twirpx.com/files/chidnustry/physchem/>
4. <http://chemistry-chemists.com/forum/viewforum.php?f=5>  
<http://chemistry-chemists.com/forum/viewforum.php?f=5>
5. <http://www.studmed.ru/fizicheskaya-i-kolloidnaya-himiya/>
6. <http://www.tkptis.ru/serv/him/index.htm>