

Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан хімічного факультету

Лявинець О.С.

(прізвище, ініціали)

“ 17 ” лютого 2009р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

(за кредитно-модульною системою навчання)

з ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ СТРУКТУРУВАННЯ

(назва навчального предмета)

для напрямку підготовки (спеціальності) 8.070800 –Хімія
(номер, назва спеціальності або спеціальностей)

Факультет хімічний

Кафедра фізичної хімії та екології хімічних виробництв

Нормативні дані	Курс	Семестри	Всього годин	К-сть кредитів	Лекції (год)	Практичних (семінарських) (год)	Лабораторних (год)	Індивідуальна робота (год)	Самостійна робота (год)	Розрахункові, графічні роботи (сем)	Курсові роботи (сем)	Заліки (семестр)	Екзамен (семестр)
Денна	5	9	243	8	16	-	32		195			10	-
Заочна	5	10	243	8	10	-	12		221			9	-

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми вищої освіти за професійним спрямуванням, затвердженої Кабінетом Міністрів України у 1994 році

(назва типової програми, дата затвердження)

Робоча програма складена Сліпенюком Тарасом Степановичем
(прізвище, ім'я, по батькові викладача, який відповідає за складання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізичної хімії та екології хімічних виробництв
протокол № 1
“ 28 “ серпня 2008 року

Завідувач кафедри _____ /Тевтуль Я.Ю. /
(підпис) (прізвище, ініціали)

Схвалено методичною радою хімічного факультету

“ 5 “ вересня 2008 року

Голова методичної ради
хімічного факультету _____ /Волощук А.Г. /
(підпис) (прізвище, ініціали)

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Мета викладання дисципліни

Викласти основні закономірності структурування в гомогенних та мікрогетерогенних системах, виходячи з теорії міжмолекулярних взаємодій. Підкреслити важливу роль фізико-хімічних факторів в процесах структурування.

Показати спільні риси та відмінності в процесах структурування гомогенних та мікрогетерогенних систем. Акцентувати увагу на практичному застосуванні структурування в галузі фізичної та колоїдної хімії.

1.2.Завдання вивчення дисципліни

Студенти повинні освоїти теоретичні основи процесів структурування в гомогенних та мікрогетерогенних системах, розуміти фізико-хімічні основи явищ структурування, їх практичне застосування в наукових дослідженнях та на практиці.

1.3. Компетенції, якими має оволодіти студент у процесі вивчення дисципліни

В процесі вивчення курсу студенти повинні набути знання, які б давали можливість встановлювати взаємозв'язок будови гомогенного та мікро гетерогенного стану речовини з її атомно-молекулярною структурою, атомно-емісійними та молекулярно абсорбційними спектрами. Володіти основними законами, які описують структурування в фізико-хімічних системах. Вміти застосовувати одержані знання на практиці, зокрема хімічній технології, екології, медицині тощо.

2. Тематичний план

I. Вступ

Поняття про структури. Конденсований стан. Рівноважні структури. Дисипативні структури.

II. Структура речовини в конденсованому стані

Агрегатний стан. Міжмолекулярні взаємодії. Особливості кристалічного стану. Будова рідин. Будова рідкої води. Розчини електролітів. Аморфний стан. Розчини полімерів.

III. Молекулярно-структуровані системи

1. Специфічна та неспецифічна сольватації в розчинах.

Неспецифічна сольватація. Роль неполярних дисперсійних сил. Електростатична (кулонівська) сольватація. Залежність ентропії активації та енергії активації реакції від полярності середовища. Роль сольватації з точки зору зміни потенціальної енергії системи реагуючих часточок.

Специфічна сольватація. Природа водневого зв'язку та його роль в хімічній кінетиці П-комплексотворення, його структура та роль в кінетиці хімічних реакцій. Донорно-акцепторні комплекси та їх роль в хімічних процесах.

2. Структурні аспекти водневого зв'язку.

Фізико-хімічна природа водневих зв'язків. Самоасоціація та асоціація в системах з водневим зв'язком. Структура комплексів вільних стабільних радикалів з діаманітними молекулами. Час життя воднево-зв'язаних комплексів. Протонний обмін у воднево-зв'язаних системах. Водневий зв'язок в кристалічних структурах. Моделі водневого зв'язку в білках.

3. Структурні аспекти донорно-акцепторної взаємодії.

Класифікація ЕДА-комплексів. Теорія Маллікена. Загальні принципи класифікації ЕДА-комплексів в розчинах. Фізико-хімічні властивості ЕДА-комплексів. Оцінка донорних та акцепторних властивостей молекул. Співвідношення термодинамічних параметрів ЕДА-комплексів. Взаємодія з переносом заряду та регуляції діяльності живих організмів.

4. Міцелярно-структуровані системи.

Електростатична та стохастична теорії міцелоутворення. Вплив структури молекул ПАР на будову міцел у водних розчинах. Міцелоутворення в неводних середовищах. Регулювання процесами перебудови міцел. Міжміцелярні переходи. Кінетичні дослідження міцелоутворення. Вплив міцелярної структури розчинів ПАР на гідродинамічний опір та турбулентне тертя рідин. Роль міцелярно-структурованих систем в хімічних процесах.

IV. Структурування в дисперсних системах

1. Структура дисперсних систем у водному дисперсійному середовищі: природні (глинисті) мінерали, синтетичні порошки, металічні та ультрадисперсні порошки, латекси.

Вплив фізико-хімічних факторів на стійкість дисперсної фази суспензій за рахунок структурних змін на поверхні часточок та в дисперсійному середовищі.

2. Явище взаємної флокуляції та його вплив на агрегативне структурування в суспензіях природних мінералів, синтетичних порошків.

Кількісні характеристики процесу взаємної флокуляції в системі *глина-мінерал*. Вплив розмірів та природи часточок мінералу на їх агрегативне структурування з гідрослюдиною глиною. Дія ПАР та полімерів на процеси налипання глини на мінерали. Визначення енергетичних параметрів взаємної флокуляції в системі *глина-мінерал*. Взаємна флокуляція в полідисперсних системах, структурування дисперсної фази глинистих мінералів під впливом хімічних добавок.

3. Міжчастинкові взаємодії, оцінка їх інтенсивності та взаємозв'язок з процесами структурування дисперсної фази. Вплив електролітів на міжчастинкові взаємодії. Взаємозв'язок інтенсивності міжчастинкових взаємодій з адсорбцією ПАР на часточках дисперсної фази. Вплив температури на міжчастинкові взаємодії.

4. Флокуляційне структурування в дисперсних системах.

Моделювання процесу флокуляції, кількісні характеристики та їх залежність від структури та природи дисперсної фази, макромолекул полімеру. Структура та розміри флокул. Флокуляційне структурування з точки зору теорії фракталів та перколяційних кластерів. Особливості флокуляції в полідисперсних системах. Флокуляція в суспензіях ультрадисперсних порошків.

Взаємозв'язок енергетичних та силових характеристик процесів парних міжчастинкових взаємодій з кількісними характеристиками агрегативного структурування дисперсної фази.

Седиментація флокул, ступінь чистоти освітлених розчинів. Застосування ПАР та водорозчинних полімерів для освітлення водних середовищ, очистки стічних вод промислових виробництв. Процеси зневоднення глинистих шламів. Підвищення ступеня чистоти кристалізаційних розчинів.

5. Агрегативне структурування в латексах. Роль електростатичного фактору, вплив будови молекул КПАР на агрегативні процеси в латексах. Вплив коагуляційного структурування на процеси осадження дисперсної фази латексів.

3. Зміст програми за темами (з.ф.н.)

Тематика лекційного курсу

№ п/п	Назва теми	Кільк.год.
1.	Вступ до предмету. Структура речовини в конденсованому стані	2 (1)
2.	Структурування в дисперсних системах	10 (6)
2.1.	Структура дисперсних систем у водному дисперсійному середовищі	2(1)
2.2.	Вплив фізико-хімічних факторів на стійкість дисперсних систем	4(2)

2.3.	Взаємна флокуляція в полідисперсних системах. Вплив хімічних добавок	1(0,5)
2.4.	Міжчастинні взаємодії, оцінка їх інтенсивності та взаємозв'язок із процесами структурування дисперсної фази	1 (0,5)
2.5.	Флокуляційне структурування в дисперсних системах	1 (1)
2.6.	Вплив флокуляційного структурування на процеси освітлення розчинів та зневоднення шламів, очистка питної води	1 (1)
3.	Молекулярно-структуровані системи	4(3)
3.1.	Специфічна та неспецифічна сольватація в розчинах. Їх роль в кінетиці хімічних реакцій	2(1)
3.2.	Структурні аспекти водневого зв'язку. Роль водневого зв'язку в процесах за участю вільних радикалів	1(1)
3.3.	Міцелярно-структуровані системи	1 (1)

4. Тематика лабораторних робіт

№ п/п	Назва теми	Кільк.год.
1.	Дослідження структури розчинів ПАР та полімерів	8 (4)
2.	Дослідження процесів структурування в градієнтному полі швидкостей	8(4)
4.	Дослідження флокуляційного структурування в дисперсних системах	8(4)
5.	Дослідження структури та розмірів флокул методом оптичної мікроскопії	8(4)

5. Завдання для самостійної роботи студентів (стаціонарна форма навчання)

Неспецифічна сольватація. Роль неполярних дисперсійних сил. Електростатична (кулонівська) сольватація. Залежність ентропії активації та енергії активації реакції від полярності середовища. Роль сольватації з точки зору зміни потенціальної енергії системи реагуючих часточок.

Класифікація ЕДА-комплексів. Теорія Маллікена. Загальні принципи класифікації ЕДА-комплексів в розчинах. Фізико-хімічні властивості ЕДА-комплексів. Оцінка донорних та акцепторних властивостей молекул. Співвідношення термодинамічних параметрів ЕДА-комплексів. Взаємодія з переносом заряду та регуляції діяльності живих організмів.

Вплив міцелярної структури розчинів ПАР на гідродинамічний опір та турбулентне тертя рідин. Роль міцелярно-структурованих систем в хімічних процесах.

Структура дисперсних систем у водному дисперсійному середовищі: природні (глинисті) мінерали, синтетичні порошки, металічні та ультрадисперсні порошки, латекси.

Седиментація флокул, ступінь чистоти освітлених розчинів. Застосування ПАР та водорозчинних полімерів для освітлення водних середовищ, очистки стічних вод промислових виробництв. Процеси зневоднення глинистих шламів. Підвищення ступеня чистоти кристалізаційних розчинів.

(заочна форма навчання)

Неспецифічна сольватація. Роль неполярних дисперсійних сил. Електростатична (кулонівська) сольватація. Залежність ентропії активації та енергії активації реакції від полярності середовища. Роль сольватації з точки зору зміни потенціальної енергії системи реагуючих часточок.

Класифікація ЕДА-комплексів. Теорія Маллікена. Загальні принципи класифікації ЕДА-комплексів в розчинах. Фізико-хімічні властивості ЕДА-комплексів. Оцінка донорних та акцепторних властивостей молекул. Співвідношення термодинамічних параметрів ЕДА-комплексів. Взаємодія з переносом заряду та регуляції діяльності живих організмів.

Фізико-хімічна природа водневих зв'язків. Самоасоціація та асоціація в системах з водневим зв'язком. Структура комплексів вільних стабільних радикалів з діаманітними молекулами. Час життя воднево-зв'язаних комплексів. Протонний обмін у воднево-зв'язаних системах. Водневий зв'язок в кристалічних структурах. Моделі водневого зв'язку в білках.

Вплив міцелярної структури розчинів ПАР на гідродинамічний опір та турбулентне тертя рідин. Роль міцелярно-структурованих систем в хімічних процесах.

Структура дисперсних систем у водному дисперсійному середовищі: природні (глинисті) мінерали, синтетичні порошки, металічні та ультрадисперсні порошки, латекси.

Седиментація флокул, ступінь чистоти освітлених розчинів. Застосування ПАР та водорозчинних полімерів для освітлення водних середовищ, очистки стічних вод промислових виробництв. Процеси зневоднення глинистих шламів. Підвищення ступеня чистоти кристалізаційних розчинів.

Взаємозв'язок енергетичних та силових характеристик процесів парних міжчастинкових взаємодій з кількісними характеристиками агрегативного структурування дисперсної фази.

Седиментація флокул, ступінь чистоти освітлених розчинів. Застосування ПАР та водорозчинних полімерів для освітлення водних середовищ, очистки стічних вод промислових виробництв. Процеси зневоднення глинистих шламів. Підвищення ступеня чистоти кристалізаційних розчинів.

Агрегативне структурування в латексах. Роль електростатичного фактору, вплив будови молекул КПАР на агрегативні процеси в латексах. Вплив коагуляційного структурування на процеси осадження дисперсної фази латексів.

Література

1. Молекулярные взаимодействия / Под ред. Г.Ратайчак, У.Орвилл-Томас. – М.: Мир, 1984.
2. Дж.Кемпбел. Современная общая химия. – М.: Мир, 1975.
3. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Строение вещества. – М.: Высшая школа, 1970.
4. Г.Пиментал, Р.Спратли. Как квантовая механика объясняет химическую связь. – М.: Мир, 1973.
5. Е.Н.Гурьянова, И.П.Гольдштейн, И.П.Ромм. Донорно-акцептоная связь. – М.: Химия, 1973.
6. Г.Николис, И.Пригожин. Самоорганизация в неравновесных системах. – М.: Мир, 1979.
7. Н.М.Эмануэль, Г.Е.Заиков, З.К.Майзус. Роль среды в радикально-цепных реакциях окисления органических соединений. – М.: Наука, 1973.
8. В.В.Кафаров, И.Н.Дорохов, Э.М.Кольцова. Системный анализ процессов химической технологии. – М.: Наука, 1988.
9. А.К.Запольский, А.А.Баран. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. – Л.: Химия, 1987.

6.Критерії оцінювання знань

Досконале володіння теоретичним матеріалом, вміння його застосовувати на практиці: розв'язування задач, відповіді на питання практичного спрямування. Особлива увага звертається на практичне застосування здобутих теоретичних знань, вміння знаходити взаємозв'язок одержаних знань із відповідними розділами суміжних наук (загальна хімія, математика, фізика, загальна екологія тощо).

Фіксація результатів навчання кожного студента проводиться згідно модульної системи. Під час семестрового навчання по даній дисципліні студент може набрати 70 балів за двома модулями (1-ий модуль 40 балів, 2-ий модуль 30 балів). Загальна сума за семестр 100 балів. Тому на кінцевому заліку- “модуль контролі” студент може набрати 30 балів. Залік оцінюється в системі ECTS. 100-90балів (A), 82-89 (B), 81-75 (C), 74-69 (D), 68-60 (E), 59-35 (F_x), 34-0 (F). Залік виставляється при умові, що студент оволодів теоретичним матеріалом, вміє застосовувати свої знання на практиці. Залік приймається у письмовій формі. Якщо виникають спірні питання то допускається усний захист написаного. Даються додаткові питання з програмного матеріалу. Для одержання заліку необхідно набрати кількість балів, що відповідають критеріям оцінювання згідно шкали A-E, тобто не менше 60 балів за семестр та залік. При (F_x) кількості балів дозволяється перездача. При кількості балів, що відповідає оцінці (F) необхідне повторне прослуховування курсу з наступною перездачею програмного матеріалу.

7. Рекомендована література

1. Дерягин Б.В., Чураев Н.В., Муллер В.М. Поверхностные силы. М.: Наука, 1986.– 240 с.
2. Фролов Ю.Г., Гродский А.С. // ЖВХО им. Д.И.Менделеева, 1989.– Т.34.– №2.– С.38-47.
3. Молекулярные взаимодействия / Под ред. Г.Ратайчак, У.Орвилл-Томас. – М.: Мир, 1984.
4. Дж.Кемпбел. Современная общая химия. – М.: Мир, 1975.
5. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Строение вещества. – М.: Высшая школа, 1970.
6. Г.Пиментал, Р.Спратли. Как квантовая механика объясняет химическую связь. – М.: Мир, 1973.
7. Е.Н.Гурьянова, И.П.Гольдштейн, И.П.Ромм. Донорно-акцептоная связь. – М.: Химия, 1973.
8. Г.Николис, И.Пригожин. Самоорганизация в неравновесных системах. – М.: Мир, 1979.
9. Н.М.Эмануэль, Г.Е.Заиков, З.К.Майзус. Роль среды в радикально-цепных реакциях окисления органических соединений. – М.: Наука, 1973.
10. В.В.Кафаров, И.Н.Дорохов, Э.М.Кольцова. Системный анализ процессов химической технологии. – М.: Наука, 1988.
11. А.К.Запольский, А.А.Баран. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. – Л.: Химия, 1987.
12. П.Г.Романков, М.И.Курочкина. Гидромеханические процессы химической технологии. – Л.: Химия, 1982.
13. Н.Б.Урьев. Физико-химические основы технологии дисперсных систем и материалов. – М.: Химия, 1988.

**2. СТРУКТУРА ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ, НАВЧАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСЦИПЛІНИ
„ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ СТРУКТУРУВАННЯ” ТА НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТА**

Компетенції (прогнозовані результати навчання)	Тема змістового модуля (ЗМ), навчального елементу (НЕ)	Зміст навчального елементу	Вид заняття					Види діяль- ності та поточ- ного контро- лю	ІНДЗ (за вибором)	К-сть балів за ІНДЗ	Всього балів за види навч. занять НЕ
			Л	С	Ср	П р	Лаб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	ЗМ 1.Структурування в дисперсних системах		12		100		24				
Знати причини утворення структур в різноманітн их фізико- хімічних системах.	НЕ 1.1. (Лекція) Вступ. Структура речовини в конденсованому стані	Вступ до предмету. Структура дисперсних систем у водному дисперсійному середовищі. Асоціативні структури в рідинах. Стаціонарні та нерівноважні структури.	2	-	10	-	-	Конспект лекції	Пошукова інформаційн а робота на тему: „Причини утворення дисипативн их структур”.		
Знати, які фізико- хімічні фактори	Н.Е. 1.2. (Лекції). Вплив фізико- хімічних факторів на стійкість дисперсних систем	Аналіз енергетичних та силових характеристик	4	-	-	-	-	Конспект лекцій	Пошукова інформаційн а робота на тему:		

впливають на структурування в гомогенних та мікрогетерогенних системах.		між частинних взаємодій. Вплив фізико-хімічних факторів на міжчастинні взаємодії.							“Теоретичні основи модифікованої теорії ДЛФО”		
Знати особливості структур дисперсних систем.	Н.Е.1.3. (Самостійна робота) Структура дисперсних систем у водному дисперсійному середовищі: природні (глинисті) мінерали, синтетичні порошки, металічні та ультрадисперсні порошки, латекси.		-	-	20	-	-	Конспект. Письмове опитування	Пошукова інформаційна робота на тему: “Взаємна флокуляція в полідисперсних системах, структурування дисперсної фази глинистих мінералів під впливом хімічних добавок.”		
Знати особливості структурування в полідисперс	НЕ 1.4. (Лекція) Взаємна флокуляція в полідисперсних системах. Вплив хімічних добавок.	Явище взаємної флокуляції та його вплив на агрегативне структурування	2	-	-	-	-	Конспект лекції			

них системах.		в суспензіях природних мінералів, синтетичних порошків. Кількісні характеристики процесу взаємної флокуляції в системі <i>глина-мінерал</i> . Вплив розмірів та природи часточок на їх агрегативне структурування.									
Знати методики розрахунку параметрів між частинних взаємодій.	НЕ 1.5. (Лекція) Міжчастинні взаємодії, оцінка їх інтенсивності та взаємозв'язок із процесами структурування дисперсної фази.		2	-	-	-	-	Конспект лекції			
Знати специфіку прояву коагуляційно-	НЕ 1.6. (Лекція) Коагуляційно-флокуляційне структурування в дисперсних системах	Структура та розміри флокул. Флокуляційне структурування з точки зору	2	-	-	-	-	Конспект лекції			

флокуляційного структурування.		теорії фракталів та перколяційних кластерів. Особливості флокуляції в полідисперсних системах. Флокуляція в суспензіях ультрадисперсних порошоків.									
Знати технологічні аспекти застосування коагуляційно-флокуляційного структурування.	НЕ 1.7. (Самостійна робота) Вплив флокуляційного структурування на процеси освітлення розчинів та зневоднення шламів, очистка питної води		-	-	70	-	-	Усне опитування, представлення рефератів	Пошукова інформаційна робота на тему: „Колоїдно-хімічні основи процесів очищення навколишнього середовища”		
	НЕ 1.8. (Лабораторні роботи)	1. “Дослідження процесів структурування в градієнтному полі швидкостей” 2. “Дослідження флокуляційного	-	-	-	-	8 8	Здача робіт, опитування			

		структурування в дисперсних системах” 3.”Дослідження структури та розмірів флокул методом оптичної мікроскопії”					8				
	Всього годин ЗМ 1.		12		100	0	24				
	ЗМ 2. Молекулярно-структуровані системи		4	-	95	-	8				
Знати фізико-хімічні основи структурування у рідинах	НЕ 2.1. (Лекції) Специфічна та неспецифічна сольватація в розчинах. Їх роль в кінетиці хімічних реакцій. Структурні аспекти водневого зв'язку. Роль водневого зв'язку в процесах за участю вільних радикалів. Міцелярно-структуровані системи.	Роль сольватації з точки зору зміни потенціальної енергії системи реагуючих часточок. Специфічна сольватація. Природа водневого зв'язку та його роль в хімічній кінетиці П-комплексоутворення, його структура та роль в кінетиці хімічних	4	-	-	-	-	Конспект лекцій			

		реакцій. Донорно-акцепторні комплекси та їх роль в хімічних процесах. Структурні аспекти водневого зв'язку. Електростатична та стохастична теорії міцелоутворення .								
	НЕ 2.2. (Самостійна робота) Класифікація ЕДА-комплексів. Роль міцелярно-структурованих систем в хімічних процесах.	Теорія Маллікена. Загальні принципи класифікації ЕДА-комплексів в розчинах. Співвідношення термодинамічних параметрів ЕДА-комплексів. Взаємодія з переносом заряду та регуляції діяльності живих організмів.	-	-	10	-	-	Конспект лекції	Пошукова інформаційна робота на тему: „Фізико-хімічні властивості ЕДА-комплексів. ”	

		Вплив міцелярної структури розчинів ПАР на гідродинамічний опір та турбулентне тертя рідин.									
	Н.Е.2.3. (Самостійна робота)	Виявлення вільних стабільних радикалів, парамагнітних йонів, органічних та неорганічних сполук.	-	-	15	-	-	Усне опитування, представле ння рефератів	Пошукова інформаційн а робота на тему: „ЯМР і ЕПР парамагнітн их систем”		
	НЕ 2.4. (Лабораторна робота)	“Дослідження структури розчинів ПАР та полімерів”	-	-	-	-	8				
	Всього годин за семестр		16	-	195	-	32				

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(найменування вищого навчального закладу)

Спеціальність 8.070801 Екологія та охорона навколишнього середовища Семестр 9.

Навчальна дисципліна **Спектральний аналіз об'єктів довкілля**

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Структура речовини в конденсованому стані. Рівноважні та нерівноважні (дисипативні) структури.
2. Флокуляційне структурування в дисперсних системах. Роль електролітів та полімерів в цих процесах.
3. Молекулярно-структуровані системи.

Затверджено на засіданні кафедри фізичної хімії та екології хімічних виробництв.

Протокол № ___ від “ ___ ” _____ 2009р.

Зав. кафедрою _____
(підпис) Тевтуль Я.Ю.

Екзаменатор _____
(підпис) Сліпенюк Т.С.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(найменування вищого навчального закладу)

Спеціальність 8.070801 Екологія та охорона навколишнього середовища Семестр 9.

Навчальна дисципліна **Спектральний аналіз об'єктів довкілля**

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

1. Структура дисперсних систем у водному дисперсійному середовищі.
2. Міжчастинні взаємодії, оцінка їх інтенсивності та взаємозв'язок із процесами структурування дисперсної фази.
3. Міцелярно-структуровані системи.

Затверджено на засіданні кафедри фізичної хімії та екології хімічних виробництв.

Протокол № ___ від “ ___ ” _____ 2009р.

Зав. кафедрою _____
(підпис) Тевтуль Я.Ю.

Екзаменатор _____
(підпис) Сліпенюк Т.С.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(найменування вищого навчального закладу)

Спеціальність 8.070801 Екологія та охорона навколишнього середовища Семестр 9

Навчальна дисципліна **Спектральний аналіз об'єктів довкілля**

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 3

1. Вплив фізико-хімічних факторів на процеси структурування в дисперсних системах.
2. Оцінка процесів структурування в нано-та мікро-дисперсних системах.
3. Структурні аспекти водневого зв'язку. Роль водневого зв'язку в процесах за участю вільних радикалів.

Затверджено на засіданні кафедри фізичної хімії та екології хімічних виробництв.

Протокол № __ від “__” _____ 2009р.

Зав. кафедрою _____
(підпис) *Тевтуль Я.Ю.*

Екзаменатор _____
(підпис) *Сліпенюк Т.С.*

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(найменування вищого навчального закладу)

Спеціальність 8.070801 Екологія та охорона навколишнього середовища Семестр 9

Навчальна дисципліна **Спектральний аналіз об'єктів довкілля**

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 4

1. Характер потенціальних кривих парної міжчастинної взаємодії. Роль структури дисперсійного середовища в процесах структурування дисперсної фази.
2. Вплив флокуляційного структурування на процеси освітлення розчинів та зневоднення шламів, очистка питної води
3. Аналіз впливу складових міжмолекулярних взаємодій в процесах молекулярного структурування в рідинах.

Затверджено на засіданні кафедри фізичної хімії та екології хімічних виробництв.

Протокол № __ від “__” _____ 2009р.

Зав. кафедрою _____
(підпис) *Тевтуль Я.Ю.*

Екзаменатор _____
(підпис) *Сліпенюк Т.С.*

