

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ХІМІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан біологічного факультету

_____ Л.О. Омелянчик
(підпис)(ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 2020 р.

Колоїдна хімія
(назва навчальної дисципліни)
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
(назва освітнього ступеня)

денної (очної) форм здобуття освіти
спеціальності 102 Хімія

(шифр, назва спеціальності)
освітньо-професійна програма Хімія
(назва)

Укладач: к. х. н., доцент Синяєва Ніна Петрівна

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри хімії

Протокол № _____ від « _____ » _____ 2020 р.
Завідувач кафедри хімії

_____ О.А. Бражко
(підпис)(ініціали, прізвище)

Погоджено
з навчальним відділом

_____ _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
факультету біологічного

Протокол № _____ від « _____ » _____ 2020 р.
Голова науково-методичної ради

біологічного факультету
_____ Н.М. Притула
(підпис)(ініціали, прізвище)

Погоджено з навчальною лабораторією
інформаційного забезпечення освітнього
процесу

_____ _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістовому модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	Кількість кредитів – 4	Обов'язкова	
		Цикл професійної підготовки спеціальності	
Спеціальність <u>102 Хімія</u> (шифр і назва)	Загальна кількість годин – 120	Семестр:	
		6- й	-
Освітньо-професійна програма <u>Хімія</u> (назва)	Змістових модулів – 6	Лекції	
		28 год.	-
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів -6	Лабораторні	
		28 год.	-
		Самостійна робота	
		64 год.	-
		Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчального курсу

Метою викладання навчальної дисципліни «Колоїдна хімія» є формування у студентів біологічного факультету системи практичних умінь з використанням основних методів фізичної та колоїдної хімії, розвиток у них умінь і навичок проводити прості розрахунки, що є фундаментом для подальшого вивчення явищ, що відбуваються на поверхні розподілу фаз в золях, емульсіях, суспензіях, ґрунтах, гірських породах, тканинах рослин і тварин, будівельних. Знання, набуті під час вивчення курсу, є потрібними для подальшої професійної діяльності фахівця-хіміка.

Основними завданнями дисципліни «Колоїдна хімія» є засвоєння та вміння використовувати теоретичні навички для самостійного вирішення науково-дослідних та практичних задач, основних понять хімії поверхневих явищ, математичного апарату колоїдної хімії, при одержанні, стабілізації, або руйнуванні дисперсних систем, вивчення теорії молекулярного зв'язку, який необхідний для подальшого вивчення і розуміння методів дослідження структури різних дисперсних систем, та методів ідентифікації сполук, більш ефективного вивченню теоретичних питань та набуттю професійних якостей при прогнозуванні новітніх технологій.

<p>Заплановано освітньо-професійною програмою результати навчання та компетентності</p>	<p>Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей</p>
<p>Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенті повинні досягати таких компетентостей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1) • Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК2) • Здатність до пошуку, обробленню та аналізу інформації з різних джерел (ЗК10) • Здатність застосовувати знання і розуміння математичних та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем хімії (СК1) • Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми застосовувати обґрунтовані (чи доцільні) методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії (СК 2) • Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і практично оцінювати експериментальні дані (СК 8) • Здатність оцінювати опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання (СК 10) • Розуміння ключових хімічних понять, основних фактів, концепцій принципів, теорій що стосується природничих наук та наук про життя і землю для забезпечення можливості розуміння спеціальних областей хімії (СК 12) • Навички в практичному застосуванні теоретичних відомостей (СК 14) 	<p>Лабораторні роботи, індивідуальна робота, робота з теоретичними питаннями, розв'язання задач, самостійна робота.</p>

Міждисциплінарні зв'язки. Вивчення дисципліни «Колоїдна хімія» ґрунтується на знаннях студентів набутих у процесі навчання математики, фізики, фізичної хімії, кристалохімії, органічної хімії, неорганічної хімії.

Навчальна дисципліна «Колоїдна хімія» забезпечує і є фундаментальною для вивчення дисципліни «Фізико-хімічні дослідження», теорії синтезу новітніх сполук з прогнозованими властивостями, спеціальних курсів хімії та подальшим використанням хімії у професійній діяльності хіміка-технолога та теоретика.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. *Вступ. Предмет колоїдної хімії. Класифікація дисперсних систем.*

Історичні відомості з науки колоїдна хімія. Досліди Т.Г.Грема. Сучасна колоїдна хімія— хімія дисперсних систем. Основні властивості дисперсних систем. Класифікація в залежності від розміру колоїдних частинок, по топографічним ознакам, агрегатному стану, по ступеню взаємодії частинок дисперсної фази.

Змістовий модуль 2.

Тема 2. *Методи одержання і очищення дисперсних систем.*

Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем.

Методи диспергування та конденсації, конденсація хімічна, фізико-хімічна, та фізична. Методи очищення дисперсних систем: діаліз, ультрафільтрація. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Поняття дифузії. Перший і другий закони А.Фіка. Броунівський р теорії броунівського руху частинок. Рівняння Ейнштейна-Смолуховського.

Змістовий модуль 3.

Тема 3. *Осмоз. Електрокінетичні властивості дисперсних систем.*

Поняття явища осмос. Осмотичний тиск. Особливості осмотичного тиску дисперсних систем. Седиментація. Константа седиментації. Метод Думанського, визначення радіусу частинок дисперсних систем. Дифузійно-седиментаційна рівновага в дисперсних системах. Виникнення подвійного електричного шару в дисперсних системах на межі дисперсна фаза дисперсне середовище.

Змістовий модуль 4.

Тема 4. *Оптичні властивості дисперсних систем. Методи дослідження дисперсних систем.*

Поглинання світла і закон Бугера. Розсіяння світла дисперсними системами. Рівняння Релея і Геллера. Забарвлення золів. Вплив орієнтації частинок дисперсних систем на оптичні ефекти. Принципи ультрамікроскопії, нефелометрії. Турбодиметрія і спектр мутності. Електронна мікроскопія

Змістовий модуль 5.

Тема 5. *Поверхневі явища. Поверхневий натяг, адгезія, змочування. Адсорбція. Фундаментальне рівняння адсорбції.*

Термодинамічні показники поверхневого натягу. Викривлена поверхня розподілу фаз. Рівняння Лапласа, Томсона (Кельвіна). Адгезія, змочування поверхні. Рівняння Юнга. Поняття адсорбції. Фундаментальне рівняння адсорбції – рівняння Гіббса. Поверхнево-активні речовини.

Змістовий модуль 6.

Тема 6. *Адсорбційні явища, природа адсорбційних сил. Ізотерма адсорбції Фрейндліха.*

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист. ф.
1	Вступ. Предмет колоїдної хімії. Класифікація дисперсних систем.	4	–
2	Методи одержання і очищення дисперсних систем. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем	4	–
3	Осмос. Електрокінетичні властивості дисперсних систем	6	–
4	Оптичні властивості дисперсних систем. Методи дослідження дисперсних систем	4	–
5	Поверхневі явища. Поверхневий натяг, адгезія, змочування. Адсорбція. Фундаментальне рівняння адсорбції	4	–
6	Адсорбційні явища, природа адсорбційних сил Ізотерма адсорбції Фрейндліха. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленмюра	6	–
Разом:		28	–

6. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист. ф.
1	Вступ. Предмет колоїдної хімії. Класифікація дисперсних систем.	4	–
2	Методи одержання та очищення колоїдних систем. Одержання ліофобних колоїдних розчинів. Вплив концентрації реагуючих речовин на утворення колоїдних розчинів. Одержання і властивості емульсій. Коагуляція. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Визначення розміру частинок седиментаційним методом.	4	–
3	Осмоз. Електрокінетичні властивості дисперсних систем.	6	–
4	Оптичні властивості дисперсних систем. Визначення розміру частинок дисперсних систем методом мутності.	4	–
5	Методи дослідження дисперсних систем. Поверхневі явища. Поверхневий натяг, адгезія, змочування і розтікання рідин. Вимірювання поверхневого натягу.	4	–
6	Адсорбція. Фундаментальна рівняння адсорбції. Адсорбційні явища, природа адсорбційних сил. Іонообмінна адсорбція.	6	–
Разом:		28	–

7. Види і зміст поточних заходів

№ змістового модуля	Види поточних контрольних заходів	Зміст поточних контрольних заходів	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	<i>Теоретичне завдання (теоретичне питання, бесіда з викладачем)</i>	<i>Питання:</i> Основні властивості дисперсних систем. Класифікація в залежності від розміру колоїдних частинок, по топографічним ознакам, агрегатному стану, по ступеню взаємодії частинок дисперсної фази.	Перша теоретична частина , передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач, виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу	2
	<i>Практичне завдання (практична робота, задачі, тести, контрольні питання)</i>	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна робота має бути заprotocolьована у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого плану терміну.	Друга експериментальна частина , включає виконання лабораторної роботи й оформлення звіту.	2
Усього за ЗМ 1				4
2	<i>Теоретичне завдання (теоретичне питання, бесіда з викладачем)</i>	<i>Питання:</i> Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Поняття дифузії.	Перша теоретична частина , передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач, виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу	2
	<i>Практичне завдання (практична робота, задачі,</i>	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна	Друга експериментальна частина , включає виконання	2

	тести, контрольні питання)	робота має бути запротокольована у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого плану терміну.	лабораторної роботи й оформлення звіту.	
Усього за ЗМ 2				4
3	<i>Теоретичне завдання (теоретичне питання, бесіда з викладачем)</i>	<i>Питання:</i> Поняття явища осмос. Осмотичний тиск. Дифузійно-седиментаційна рівновага в дисперсних системах.	Перша теоретична частина , передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач, виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу	2
	<i>Практичне завдання (практична робота, задачі, тести, контрольні питання)</i>	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна робота має бути запротокольована у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого плану терміну.	Друга експериментальна частина , включає виконання лабораторної роботи й оформлення звіту.	2
Усього за ЗМ 3				4
4	<i>Теоретичне завдання (теоретичне питання, бесіда з викладачем)</i>	<i>Питання:</i> Поглинання світла і закон Бугера. Розсіювання світла дисперсними системами. Рівняння Релея і Геллера. Забарвлення золів.	Перша теоретична частина , передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач, виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу	2
	<i>Практичне завдання (практична робота, задачі, тести, контрольні питання)</i>	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна робота має бути запротокольована у лабораторному	Друга експериментальна частина , включає виконання лабораторної роботи й оформлення звіту.	2

		журналі та здана викладачеві до встановленого плану терміну.		
Усього за ЗМ 4				4
5	<i>Теоретичне завдання</i> (теоретичне питання, бесіда з викладачем)	<i>Питання:</i> Термодинамічні показники поверхневого натягу. Викривлена поверхня розподілу фаз. Поняття адсорбція. Поверхнево-активні речовини.	Перша теоретична частина , передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач, виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу	2
	<i>Практичне завдання</i> (практична робота, задачі, тести, контрольні питання)	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна робота має бути запротокольована у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого плану терміну.	Друга експериментальна частина , включає виконання лабораторної роботи й оформлення звіту.	2
Усього за ЗМ 5				4
6	<i>Теоретичне завдання</i> (теоретичне питання, бесіда з викладачем)	<i>Питання:</i> Теорія мономолекулярної адсорбції Ленмюра. Поняття сорбція, адсорбція, адсорбтив, адсорбат, адсорбент. Емпіричне рівняння адсорбції Фрейндліха.	Перша теоретична частина , передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач, виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу	2
	<i>Практичне завдання</i> (практична робота, задачі, тести, контрольні питання)	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна робота має бути запротокольована у лабораторному журналі та здана	Друга експериментальна частина , включає виконання лабораторної роботи й оформлення звіту.	2

		викладачеві до встановленого планом терміну.		
Усього за ЗМ 6				4
Усього за змістові модулі				24

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
Екзамен	Теоретичне завдання	2 теоретичних питання	Розгорнута вірна відповідь на завдання – 5 балів.	10
	Практичне завдання	1 задача	Вірно вирішена задача – 15 балів	15
	Індивідуальне завдання	Доповідь на одну із тем	Вступ (<i>1 бал</i>) Основна частина (<i>1-12 балів</i>) Висновки (<i>1 бал</i>) Акуратність оформлення письмової роботи (<i>1 бал</i>).	15
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. Рекомендована література

Основна

1. Арсланов В.В. Нанотехнология изд гр.URSS, Москва: 2019,400 с.
2. Васюкова А.Н. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии: Учеб.пособие, 1-е изд –Лань—Трейд, 2014,.144с
3. Волков В.А. Коллоидная химия, поверхностные явления и дисперсные системы: Москва: Академкнига ,2007,362 с.
4. Гомонай В.І.Фізична та колоїдна хімія, Ужгород, УНУ, 2007,496с.
5. Гольфман М.Н., Кирсанова Н.Н. Практикум по коллоидной химии, Москва: МГУ, 2005, 256с.

Додаткова

1. Зимон А.Д. Коллоидная химия. Общий курс:изд. URSS, 2016, 342с.
2. Щукин Е. Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. Учебник для академического бакалаврата, изд. ЮРАЙТ, 2016, 444с.
3. Мчедлов-Петросян М. О.,Лебідь В.І., Глазкова О.М.,ЛебідьО.В. Колоїдна хімія,2-е , виправлене і доповнене, Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012,500с.
4. Костержицький А.І. Фізична і колоїдна хімія, Київ: ЦУД, 2008, 490 с.
5. Зимон А.Д. Коллоидная химия., Москва: Агар, 2007, 344с.
6. Савицкая Т.А, Котиков Д.А. Коллоидная химия: опорный конспект лекций для студентов специальности «Химия», Минск.: БГУ, 2008, 120 с.
7. Мчедлов-Петросян М.О., Лебідь В.І.,Глазкова О.М., Колоїдна хімія: Харків: Фоліо, 2005, 304 с.

Інформаційні ресурси

1. URL: <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/>: Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського
2. URL: <http://www.chem.msu.rus/elibrary/reqios.html>: Электронная библиотека по химии. Ресурс региональных университетов.
3. URL: <http://www.libmexmat.ru/books/758/>: Электронная библиотека.
4. URL: <http://www.ximicat.com/info.php>: Химия.
5. URL:https://books.google.com.ua/books/about/Modern_Quantum_Chemistry.html?id=KQ3DAgAAQBAJ&redir_esc=y
6. URL:https://books.google.com.ua/books/about/Quantum_chemistry_and_spectroscopy.html?id=BGcvaQAAIAAJ&redir_esc=y
7. URL: <https://www.goodreads.com/book/show/45135807-ideas-of-quantum-chemistry>