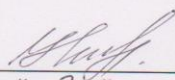


Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Кафедра хімії та фармації

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

 доц. Іванищук С.М.
“ 2 ” 09 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ

спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
освітня програма Фармація, промислова фармація
факультет Медичний

2019-2020 навчальний рік

Робоча програма Фізична та колоїдна хімія
спеціальність 226 Фармація, промислова фармація, освітня
програма Фармація, промислова фармація

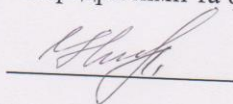
Розробник:

Пилипчук Людмила Львівна – доцент кафедри хімії та фармації, кандидат біологічних наук.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії та фармації

Протокол від “2” вересня 2019 року № 2

Завідувач кафедри хімії та фармації



(Іванищук С.М.)

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань 22 Охорона здоров'я	Нормативна	
	Спеціальність 226 Фармація. Промислова фармація		
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2-й курс	2-й курс
Загальна кількість годин – 135		Семестр	
		3-й	3-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,125 самостійної роботи студента – 5,3	Ступінь вищої освіти: Бакалавр	22 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		28 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		85 год.	123 год.
	Вид контролю: екзамен		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,59

для заочної форми навчання – 0,97

Предметом вивчення навчальної дисципліни є особливості хімічних процесів, які відбуваються у живих організмах, хімічні речовини, їх властивості, процеси їх перетворення і явища, якими ці процеси супроводжуються.

Міждисциплінарні зв'язки: фізична та колоїдна хімія є міждисциплінарною наукою. Курс фізичної та колоїдної хімії базується на знаннях із загальної, неорганічної, аналітичної та органічної хімії, фізики, математики, біології. На знаннях теоретичних основ фізичної та колоїдної хімії і практичних навичках базується підготовка провізорів при вивченні спеціальних дисциплін (фармацевтична і токсикологічна хімія, фармацевтична технологія, фармакогнозія) та їх використання у професійній діяльності.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Фізична та колоїдна хімія” є формування системи знань з властивостей речовин та систем. Знання фізичної та колоїдної хімії дозволяє глибше зрозуміти явища природи, широкий спектр хімічних явищ. Без знання основ фізичної хімії не може бути грамотного спеціаліста фармацевта.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни

Теоретичні завдання:

- засвоєння основних положень та законів фізичної та колоїдної хімії;
- ознайомити з тепловими ефектами хімічних процесів;
- закономірностями протікання хімічних реакцій
- сформувані у студентів знання властивостей розчинів електrolітів та неелектrolітів
- ознайомити зі стійкістю дисперсних систем та особливостями високомолекулярних речовин.
- забезпечити підготовчу теоретичну базу для оволодіння студентами наступних спеціальних фармацевтичних дисциплін – фармацевтичної хімії, технологія ліків, фармакогнозія, аптечна технологія ліків, а також надати студентам основних хімічних знань, необхідних для розуміння і засвоєння ряду медико-біологічних та хімічних дисциплін, що вивчаються в подальших курсах.

Практичні завдання:

- сформувані у студентів навичок проведення лабораторних робіт та обробки експериментальних даних;
- навчити проведенню аналізу результатів спостережень;
- вивчити методи фізико-хімічних вимірювань, які найбільш поширені у фармації;
- сформувані хіміко-аналітичне мислення з метою використання найбільш раціонального методу аналізу для рішення конкретного

аналітичного завдання, розробки плану дослідження та виконання експерименту;

- навчити користуватись відповідною апаратурою та приладами і установками для отримання поживних середовищ;
- сформувати вміння користування довідковою літературою.

1.3. Компетентності

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Фармація, промислова фармація» дисципліна «Фізична та колоїдна хімія» забезпечує набуття студентами наступних компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК₂. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК₃. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК₄. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим.

ЗК₆. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

ФК₁₆. Здатність забезпечувати належне зберігання лікарських засобів та виробів медичного призначення відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання (GSP) у закладах охорони здоров'я.

1.4. Очікувані **результати навчання** згідно з вимогами освітньо-професійної програми:

ПРУ 1. Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності, дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму, вимог техніки безпеки та охорони середовища при здійсненні професійної діяльності. Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах; ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для здоров'я людини.

ЗМІСТ КУРСУ

Змістовий модуль 1. Термодинаміка. Кінетика. Фазові рівноваги.

Предмет і зміст фізичної хімії. Місце фізичної хімії в природознавстві. Фізична хімія як теоретична основа хімії. Колоїдна хімія і її зв'язок з фізичною хімією. Розвиток фізичної і колоїдної хімії як науки. Вклад в розвиток науки вітчизняних вчених. Роль фізичної і колоїдної хімії в біології. Значення фізичної і колоїдної хімії в підготовці вчителів біології.

Хімічна термодинаміка.

Історична довідка. Предмет хімічної термодинаміки. Роль термодинаміки в вивченні хімічних процесів.

Основні поняття: "тіло", "система", "стан", "процес". Форми існування матерії. Форми енергії. Формула Ейнштейна.

Рівняння стану ідеального газу Менделєєва-Клапейрона. Суміш газів. Закон Дальтона. Основне рівняння кінетичної теорії газів.

Теплота і робота. Термічні рівноваги. Теплоємність.

I закон термодинаміки. Поняття про внутрішню енергію. Процеси при постійному об'ємі при постійному тиску. Ентальпія. Математичний вираз першого закону термодинаміки.

Застосування I-го закону термодинаміки до хімії. Поняття про тепловий ефект. Термодинамічні і термохімічні позначення. Закон Геса. Термохімічні рівняння. Визначення теплових ефектів.

II закон термодинаміки. Ентропія. Процеси рівноважні і нерівноважні. Поняття про зворотні і незворотні процеси. Математичний вираз II-го закону термодинаміки.

Застосування другого закону термодинаміки до ізолюваної системи. Критика теорії "теплової смерті Всесвіту" і концепції про непідкорення біологічних об'єктів другому закону термодинаміки.

Термодинамічні потенціали Гібса і Гельмгольца. Рівняння Гібса-Гельмгольца. Характеристичні функції. Стандартні значення термодинамічних величин. Умови самодовільного протікання процесів і досягнення рівноваги. Залежність потенціалу Гібса від температури і тиску.

Термодинаміка хімічної рівноваги.

Закон діючих мас. Константи рівноваги K_p і K_c . Зміщення хімічної рівноваги. Залежність константи рівноваги від температури. Приклади рівноваги.

Фазові рівноваги.

Основні поняття: фаза, фазова рівновага. Правило фаз Гібса.

Тиск пари твердих і рідких тіл. Фазові рівноваги в однокомпонентних системах. Діаграма стану чистої речовини.

Двокомпонентні рідкі і тверді системи. Діаграма склад-температура кристалізації двокомпонентних систем. Термічний аналіз.

Хімічна кінетика. Каталіз.

Кінетика хімічних реакцій. Задачі хімічної кінетики і механізм хімічних реакцій. Швидкість хімічних реакцій. Гомогенні та гетерогенні реакції. Методи дослідження швидкості реакцій. Особливості кінетики зворотних реакцій. Залежність швидкості хімічної реакції від температури. Енергія активації. Теорія молекулярних зіткнень і її застосування до бімолекулярних реакцій. Теорія активованого комплексу. Ентальпія і ентропія активації.

Каталіз. Особливості і класифікація каталітичних процесів. Гомогенний каталіз, кислотно-основний каталіз. Теорія проміжних продуктів в гомогенному каталізі.

Біокаталізатори. Приклади ферментативних реакцій.

Розчини неелектролітів.

Загальна характеристика розчинів. Міжмолекулярна взаємодія в розчинах. Термодинаміка процесу розчинення. Склад розчинів. Розчини рідина-газ. Залежність розчинності газу від тиску (закон Генрі), їх природи, природи розчинника і температури.

Тиск насиченої пари. Закон Рауля. Закони Коновалова. Азеотропні розчини.

Залежність розчинення твердих речовин від їх природи і температури. Властивості розведених розчинів. Тиск насиченої пари розчинника над розчином, залежність від температури. Температура замерзання і кипіння розведених розчинів. Кріоскопія і ебуліоскопія. Осмос і осмотичний тиск. Фізична суть осмосу. Закон Вант-Гоффа. Роль осмосу в біопроцесах.

Розчини електролітів.

Ізотонічний коефіцієнт, його зв'язок зі ступенем дисоціації. Закон розведення Освальда. Механізм електролітичної дисоціації. Гідратація йонів. Розчини сильних електролітів. Основні положення теорії сильних електролітів.

Поверхневі явища і адсорбція.

Поверхневі явища на поверхні розподілу фаз рідина-газ і рідина-рідина. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг. Адсорбція на поверхні розділу розчин-газ. Рівняння Гібса. Ізотерма адсорбції Ленгмюра. Поверхнево-активні речовини.

Адсорбція газів і пари на твердих тілах. Адсорбенти: активоване вугілля, гелі, цеоліти. Полімолекулярна адсорбція. Залежність адсорбції від температури і властивостей адсорбента і адсорбтива. Хемосорбція.

Поверхневі явища на межі тверда-речовина-рідина. Змочування. Капілярні явища (капілярне підняття рідини, капілярна конденсація).

Адсорбція на твердих тілах із розчинів. Йонообмінна адсорбція. Іоніти і їх застосування.

Електрохімія.

Рівновага в електролітичних системах. Загальна характеристика електрохімічних процесів. Визначення електрохімічних систем. Термодинамічне співвідношення між напругою (ЕДС) гальванічного елемента і хімічною енергією.

Рівноважні електродні потенціали. Скачки потенціалу на межі фаз в електрохімічних системах. Будова подвійного електричного шару. Воднева шкала електродних потенціалів. Стандартні електродні потенціали. Електрохімічний ряд напруг.

Хімічне джерело струму. Акумулятори. Роль електрохімії в народному господарстві.

Колоїдні системи.

Характеристика і властивості колоїдно-дисперсних систем. Класифікація за ступенем дисперсності і за агрегатним станом. Ліофобні мікро гетерогенні системи і ліофільні гомогенні розчини високомолекулярних речовин. Колоїдно-дисперсні системи в природі.

Електричні властивості колоїдних систем. Електричні явища: електрофорез, електроосмос. Електрокінетичний потенціал. Будова колоїдних частинок. Правило Фаянса і Соді до будови кристалічних ґраток.

Методи одержання колоїдних розчинів: диспергування, конденсація, пептизація.

Стійкість і коагуляція ліофобних золів. Кінетична і агрегативна стійкість. Коагуляція під дією електролітів. Поріг коагуляції. Критичний потенціал. Коагуляція сумішшю електролітів. Явища синергізму і антогонізму. Взаємна коагуляція колоїдних розчинів. Явище звикання. Перезарядка золів. Кінетика коагуляції. Теорія коагуляції.

Високомолекулярні системи.

Розчини високомолекулярних сполук. Загальна характеристика розчинів високомолекулярних сполук. Термодинамічна стійкість розчинів високомолекулярних сполук. Білки як амфотерні високомолекулярні електроліти. Вплив рН на властивості розчинів білків. Ізоелектричний стан. Денатурація, висолювання, коацервація. Ліотропні ряди. Захист гідрофобних золів високомолекулярних сполук. Застосування явища захисту.

Аерозолі. Загальна характеристика. Тумани. Дими і пил. Проблеми захисту атмосфери від забруднення аерозолями. Колоїдно-дисперсні системи ґрунту.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Фізична хімія												
Тема 1. Енергетика хімічних реакцій	17	4		4		12	17	2				15
Тема 2. Хімічна кінетика	17	2		4		10	17	2				15
Тема 3. Дисперсні системи. Розчини	16	2		4		10	16			2		14
Тема 4. Електрохімічні процеси	16	2		2		10	16					16
Разом за змістовим модулем 1	66	10		14		42	66	4		2		62
Змістовий модуль 2. Колоїдна хімія												
Тема 1. Поверхневі явища. Адсорбція	17	4		2		9	17	2				15
Тема 2. Загальна характеристика колоїдно-дисперсних систем	17	4		4		9	17			2		15
Тема 3. Колоїдні системи	16	4		4		9	16					16
Тема 4. Розчини високомолекулярних сполук	17	2		4		11	17			2		15
Разом за змістовим модулем 2	67	12		14		43	67	2		4		61
Усього годин	135	22	—	28		85	135	6		6		123

ЗМІСТОВНІ МОДУЛІ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1
ФІЗИЧНА ХІМІЯ.
Лекційні модулі

№	Тема лекції	К-ть годин
1	Енергетика хімічних реакцій. Закони хімічної термодинаміки. Ентальпія	2
2	Термохімія. Ентропія. Напрямок хімічної реакції.	2
3	Хімічна кінетика. Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Каталіз та каталізатори. Хімічна рівновага	2
4	Дисперсні системи. Розчини. Колігативні властивості розчинів неелектролітів. Буферні розчини	2
5	Електрохімічні процеси	2

Лабораторні модулі

№	Тема лабораторної роботи	К-ть годин
1	Правила та прийоми роботи в хімічній лабораторії. Техніка безпеки. Хімічний посуд.	2
2	Визначення теплоти процесів розчинення та нейтралізації	4
3	Хімічна кінетика. Швидкість хімічних реакцій. Каталіз. Хімічна рівновага	4
4	Буферні розчини. Буферна ємність. Осмос	4

Модулі самостійної роботи

1. Підготовка до лабораторних робіт – 28 годин
2. Самостійне опрацювання тем – 14 годин

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2
КОЛОЇДНА ХІМІЯ
Лекційні модулі

№	Тема лекції	К-ть годин
1	Поверхневі явища. Поверхнево-активні речовини	2
2	Адсорбція. Адсорбція в біологічних системах	2
3	Загальна характеристика колоїдно-дисперсних систем Будова міцели	2
4	Характеристика і властивості колоїдних систем Методи одержання колоїдних розчинів	2
5	Високомолекулярні сполуки	2
6	Розчини високомолекулярних сполук	2

Лабораторні модулі

№	Тема лабораторної роботи	К-ть годин
1	Адсорбція. Поверхневі явища	4
2	Методи одержання колоїдних розчинів. Властивості колоїдних систем	6
3	Високомолекулярні сполуки	4

Модуль самостійної роботи:

1. Підготовка до практичних робіт – 10годин
2. Самостійне опрацювання тем – 14 годин
3. Написання рефератів – 10 годин

Підсумкова тека:

Екзамен

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова (основна)

1. Рябініна А.О. Практикум з фізичної та колоїдної хімії. II частина. / А.О. Рябініна, С.М. Іванишук – ФОП Гринь Д.С. – 2015. – 124 с.
2. Фізична хімія: Підручник для студентів нехімічних спеціальностей ВНЗ / За ред. В.В. Манка. – К.: ІНКІОС, 2007. – 196 с.
3. Усков І.О. Колоїдна хімія з основами фізичної хімії високомолекулярних сполук. / І.О. Усков, Б.В. Єременко, С.С. Пелішенко, В.В. Нижник – Київ: Вища школа, 1995. – 320с.
4. Івашина Г.О. Практикум з фізичної та колоїдної хімії. / Г.О. Івашина, А.Ю. Шепель – Херсон: Айлант, 2004, – 76с.

Допоміжна

5. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия: Учебник для сельскохозяйственных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Болдырев А.И. – М.: Высш. шк., 1983. – 406 с.
6. Каданер Л.І. Фізична і колоїдна хімія: підручник для студентів природничих факультетів педагогічних інститутів. / Л.І. Каданер – К.: Вища шк., 1971. – 284с.
7. Скоробогатий А.П. Фізична і колоїдна хімія та фізико-хімічні методи дослідження. / А.П. Скоробогатий, В.Ф. Федоренко– Львів: «Компакт – ЛВ», 2005. – 244 с.
8. Воловик Л.С. Колоїдна хімія: Підручник. / Л.С. Воловик, Є.І. Ковалевська, В.В. Манк, О.М. Мірошников, М.І. Сербова – К.: НУХТ, 2011, – 247с.
9. Лебідь В.І. Фізична хімія. / В.І. Лебідь – Харків: Фоліо, 2005. – 476 с.
10. Мчедлов-Петросян М.О. Основи колоїдної хімії: фізико-хімія поверхневих явищ і дисперсних систем За ред. М.О. Мчедлова-Петросяна. / М.О. Мчедлов-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, С.В. Єльцов, О.М. Дубина, В.Г. Панченко – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2004. – 300 с.
11. Цветкова Л.В. Фізична хімія: теорія і задачі: Навч. посібник. / Л.В.Цветкова – Львів: Магнолія 2006, 2008 – 414 с.

- **INTERNET-ресурси**

12. http://www.avaxhome.ws/ebooks/science_books/chemistry
13. <http://moya-shkola.info/>
14. http://lib.org.by/djvu/Ch_Chemistry/
15. <http://sci-lib.com/full.php?pp=1>
16. http://www.mirknig.com/estesstv_nauki/
17. <http://www.krelib.com/>
18. <http://meduniver.com/Medical/Book/116.html>
19. www.ximicat.com/ebook.php

Методи навчання

При викладанні фізичної та колоїдної хімії використовуються методи навчання:

1. За джерелом передачі та характером сприйняття інформації:
 - словесні;
 - наочні;
 - практичні.
2. За розв'язком основних дидактичних завдань:
 - набуття знань;
 - формування вмінь та навичок;
 - застосування знань;
 - застосування творчої діяльності;
 - засвоєння знань;
 - перевірка знань.
3. За характером пізнавальної діяльності при засвоєнні змісту дисципліни:
 - пояснювально-ілюстративний;
 - репродуктивний;
 - дослідницький;
 - евристичний.
4. За поєднанням методів:
 - інформаційно-повідомлюючий і виконуючий;
 - пояснювальний і репродуктивний;
 - інструктивно-практичний і продуктивно-практичний;
 - пояснювально-спонукаючий і частково-пошуковий;
 - спонукаючий і пошуковий.

Використовуються засоби реалізації методів навчання:

- 1) загальнолюдські (інструкція, аналіз, синтез, дедукція, аналогія);
- 2) засоби хімічного дослідження (спостереження, хімічний експеримент, моделювання, опис, метод теоретичного дослідження);
- 3) загальнопедагогічні засоби (виклад, бесіда, самостійна робота).

Види контролю, які використовуються у процесі викладання дисципліни:

1. Поточний тематичний контроль

- перед лабораторною роботою – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення дослідів у формі письмової відповіді чи розв'язку задачі за 3-5 хвилин (письмовий контроль);

- після виконання лабораторної роботи – це оцінювання рівня виконання експерименту (практичний контроль).

2. Проміжний блочний контроль – це контроль за виконанням індивідуальних завдань з розв'язування задач або тестів (письмовий тестовий або усний тестовий контроль).

3. Підсумковий блочний контроль – це здача модулів у формі колоквиуму (усний контроль) чи розв'язування задач або тестів (письмовий контроль).

4. Дисциплінарний контроль – це перевірка засвоєння матеріалу всієї дисципліни у формі заліку або екзамену (усний або письмовий контроль).

Методи навчання

Комплексне використання різноманітних методів організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів та методів стимулювання і мотивації їх навчання, що сприяють розвитку творчих засад особистості майбутнього фахівця *фармацівта* з урахуванням індивідуальних особливостей учасників навчального процесу й спілкування.

З метою формування професійних компетенцій широко впроваджуються інноваційні методи навчання, що забезпечують комплексне оновлення традиційного педагогічного процесу. Це комп'ютерна підтримка навчального процесу, впровадження інтерактивних методів навчання (робота в малих групах, ситуативне моделювання, опрацювання дискусійних питань).

Методи контролю

Педагогічний контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності, всебічності та професійної спрямованості контролю.

Використовуються такі методи контролю (усного, письмового), які мають сприяти підвищенню мотивації студентів-майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності. Відповідно до специфіки фахової підготовки перевага надається усному, практичному і тестовому контролю.

Критерії оцінювання студентів на лабораторних заняттях з курсу фізична та колоїдна хімії

За національною шкалою	За 100-бальною шкалою	За шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів
відмінно	90-100	A	- Студент має глибокі і міцні знання з теоретичного матеріалу до лабораторної роботи, може встановити змістовно-логічні зв'язки між елементами теоретичних знань та їх практичним застосуванням. Обізнаний з методами наукових досліджень. Знає правила роботи з речовинами і хімічним обладнанням, правила техніки безпеки, правила роботи в лабораторії. Чітко знає хід виконання роботи, володіє знанням математичної складової для проведення розрахунків. - Уміє збирати установку для проведення дослідження, користуватись вимірювальними приладами, правильно виконувати і пояснювати хімічний експеримент, оволодів навичками самостійної роботи в лабораторії. Відповідно до вимог оформив звіт з лабораторної роботи та прибрав робоче місце.
добре	82-89 74-81	B C	- Студент знає теоретичний матеріал до лабораторної роботи, хід лабораторної роботи, складає установки, володіє технікою проведення експерименту та спостереження за ним. Проте потребує фрагментарної допомоги викладача при інтерпретації результатів досліджень, допускає несуттєві помилки у відповідях та техніці проведення експерименту.
задовільно	64-73 60-63	D E	- Відповіді студента відзначаються фрагментарністю. Студент не може встановити змістовно-логічні зв'язки між теорією та практичними результатами. З допомогою викладача виконує хімічний експеримент. - Звіт з лабораторної роботи містить неточності спостережень та висновки.
незадовільно	35-59 1-34	FX F	- Студент має фрагментарні знання з теми, понятійний апарат не сформований, не усвідомлена мета і задачі лабораторної роботи, низький рівень умінь техніки проведення експерименту.

Критерії оцінювання знань студентів на екзамені з фізичної та колоїдної хімії

За національною шкалою	За 100-бальною шкалою	За шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів
відмінно	90-100	A	Студент має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу стосовно фактів, понять, законів, теорій і вміє усвідомлено їх застосовувати у проблемних ситуаціях, володіє знаннями про особливості об'єктів навколишнього середовища та їх аналіз; основні інструментальні методи аналізу; можливості та недоліки різних методів. Користується широким арсеналом доказів своєї думки, здатний до прогнозування та встановлення причинно-наслідкових зв'язків. Студент оволодів методичними особливостями розв'язування типових задач фізичної та колоїдної хімії; розрахунку концентрацій розчинів, здатний здійснити аналіз задачі та правильно її представити. Студент вибирає раціональний шлях розв'язку задач та реалізує його з застосуванням математичного апарату, узгоджуючи та правильно позначаючи фізичні величини.
добре	82-89 74-81	B C	Студент знає програмний матеріал повністю, має практичні навички при вирішенні практичних задач, але не вміє самостійно мислити, не може вийти за межі певної теми. Рівень самостійності мислення недостатній: під час виконання роботи вимагає інструкцій. Студент в цілому оволодів методикою розв'язування типових і комбінованих задач, вміє аналізувати, складати алгоритм розв'язку, проте не завжди може давати пояснення результатам кількісних розрахунків, має складнощі у випадку нестандартного шляху розв'язування. Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням,

			абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Професійна компетентність має обмеження у виконанні завдань творчого характеру.
задовільно	64-73 60-63	D E	Студент має фрагментарні знання з курсу фізичної та колоїдної хімії. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні. Професійні вміння мають розрізнений характер, що свідчить про низький рівень сформованості компетентності. Студент має практичні навички в розв'язуванні лише певних типів задач, може їх проаналізувати та скласти алгоритм розв'язку. Допускає помилки при аналізі хімічної частини задач, при використанні фізичних величин і проведенні математичних розрахунків.
незадовільно	35-59 1-34	FX F	Студент має фрагментарні знання з усього курсу фізичної та колоїдної хімії. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал. Мова невиразна, обмежена, бідна, словниковий запас не дає змогу оформити ідею. Практичні навички на рівні розпізнавання. Студент не володіє вміннями розв'язування задач. Не володіє фізико-математичним апаратом. Розв'язання задач представлено фрагментарно.

Критерії оцінювання студентів на індивідуальних заняттях з фізичної та колоїдної хімії

За національною шкалою	За 100-бальною шкалою	За шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів
відмінно	90-100	A	■ Завдання відзначається повнотою виконання без допомоги викладача. ■ Визначає рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень. Вибирає інформаційні джерела, адекватні цілі проекту. ■ Користується широким арсеналом засобів доказу своєї думки, вирішує складні проблемні завдання методичного характеру; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозування педагогічних явищ; уміє ставити та розв'язувати проблеми ■ Робить висновки і приймає рішення у ситуації невизначеності. Володіє уміннями творчо-пошукової діяльності.
добре	82-89 74-81	B C	■ Завдання відзначається неповнотою виконання без допомоги викладача. ■ Інтерпретує отриману інформацію у контексті своєї діяльності. Критично ставиться до отриманої інформації; наводить аргументи ■ Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях.
задовільно	64-73 60-63	D E	Завдання відзначається фрагментарністю виконання за консультацією викладача або під його керівництвом. Застосовує запропонований викладачем спосіб отримання інформації з одного джерела; має фрагментарні уявлення про роботу з науковим джерелом. Демонструє розуміння отриманої інформації. Демонструє розуміння висновків з певного питання. Відсутні сформовані уміння та навички. Володіє умінням здійснювати первинну обробку навчальної інформації без подальшого її аналізу.
незадовільно	35-59 1-34	FX F	Завдання відзначається фрагментарністю виконання під керівництвом викладача. ■ Необхідні практичні уміння роботи не сформовані, більшість передбачених навчальною програмою навчальних завдань не виконано

Зміни та доповнення до робочої програми

_____ н.р.

Протокол № ____ від «__» ____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

Зміни та доповнення до робочої програми

_____ н.р.

Протокол № ____ від «__» ____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

Зміни та доповнення до робочої програми

_____ н.р.

Протокол № ____ від «__» ____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____