

Полтавський державний аграрний університет
Кафедра біотехнології та хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Таміла РОМАШКО

«30» вересня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма Біотехнології та біоінженерія
(назва)

спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія

(код та найменування спеціальності)

галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія

(цифр та найменування)

освітній ступінь Бакалавр

(бакалавр, магістр, доктор філософії)

факультет/інститут агротехнологій та екології

(назва факультету/інституту)

Полтава
2021/2022 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни фізичної і колоїдної хімії для здобувачів вищої освіти
(назва об'єкта навчальної дисципліни)

за освітньо-професійною (освітньо-науковою) програмою Біотехнології та біоінженерія
(назва ОП)

спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
(код та найменування спеціальності)

Мова викладання державна

Розробник(и): Тамара САХНО, професор, д.х.н., ст.н.сп
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

«30» серпня 2021 року

Розробник(и) Тамара САХНО
(підпис) (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено на засіданні кафедри біотехнології та хімії
(назва кафедри)

протокол від 30.08. 2021р. № 1

Затверджено завідувачем кафедри
«30» серпня 2021 року Гаміла РОМАШКО
(підпис) (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено гарантом освітньої програми Біотехнології та біоінженерія
(назва ОП)

«30» серпня 2021 року Василь ТАРГОНЯ
(підпис) (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено головою НМР спеціальності «Біотехнології та біоінженерія»
(назва) (підпис) (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

ЄПДАА 2021 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин -	180
Кількість кредитів –	6
Місце в індивідуальному навчальному плані студента (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова
Рік навчання (курс)	2
Семестр	4
Лекції (годин)	34
Практичні (семінарські) (годин)	-
Лабораторні (годин)	26
Самостійна робота (годин)	120
в т. ч. індивідуальні завдання (вказати форму), годин	
Форма семестрового контролю	екзамен

2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни;

Вища математика, неорганічна та органічна хімія, іноземна мова (за професійним спрямуванням), аналітична хімія, основи біоіндикації та біотестування, біофізика, фізіологія рослин.

3. Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: формування уявлення про взаємозв'язок хімічних та фізичних явищ і, використовуючи теоретичні й експериментальні методи фізики і хімії, узагальнення фактичного матеріалу різних розділів хімії, виявлення загальних закономірностей хімічних реакцій і фізичних процесів, що їх супроводжують; отримання навичок на основі положень та дослідів фізичних встановлювати причину того, що відбувається під час хімічних перетворень в складних речовинах.

Основні завдання навчальної дисципліни: вивчення суті і з'ясування внутрішнього механізму хімічних процесів, що відбуваються в природі та виробництві. Кінцевою метою цих різнобічних досліджень є передбачення ходу реакцій у часі, а також їх результату залежно від будови і властивостей молекул речовин та умов перебігу процесів.

Компетентності:

Спеціальні (фахові, предметні):

K11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Програмні результати навчання:

ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).

Методи навчання: А) за джерелом знань (МН): МН 1 – **словесні методи:** лекція, розповідь-пояснення; бесіда, інструктаж. МН 2 – **наочні методи:** ілюстрування, демонстрування. МН 3 – **практичні методи:** вправи, лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування, тезування, анотування, розрахункові, підготовка реферату.

за ступенем керівництва (МНСР): МНСР 1 – **методи самостійної роботи вдома:** самостійна робота без контролю викладача (усні та письмові домашні завдання, завдання самостійної роботи).

МНСР 2 – **робота під керівництвом викладача:** самостійна робота в аудиторії (самостійна робота, розв'язування задач, виконання письмових робіт, виконання практичних завдань).

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ. Предмет фізичної і колоїдної хімії та її значення. Будова речовини. Агрегатні стани речовини.

Тема 2. Хімічна термодинаміка і термохімія.

Тема 3. Хімічна кінетика і каталіз.

Тема 4. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. Буферні системи.

Тема 5. Електропровідність розчинів електролітів.

Тема 6. Електрохімічні процеси.

Тема 7. Поверхневі явища. Сорбція.

Тема 8. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем. Будова міцели. Оптичні, електричні та молекулярно-дисперсні властивості колоїдних систем. Властивості розчинів високомолекулярних сполук.

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма 162ББ_бд_2020			
	усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.
Тема 1. Вступ. Предмет хімії та її значення. Будова речовини. Агрегатні стани речовини.	16	4		12
Тема 2. Хімічна термодинаміка і термохімія.	20	4	2	14
Тема 3. Хімічна кінетика і каталіз.	22	4	4	14
Тема 4. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. Буферні системи.	24	4	4	16
Тема 5. Електропровідність розчинів електролітів.	24	4	4	16
Тема 6. Електрохімічні процеси.	24	4	4	16
Тема 7. Поверхневі явища. Сорбція.	24	4	4	16
Тема 8. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем. Будова міцели. Оптичні, електричні та молекулярно-дисперсні властивості колоїдних систем. Властивості розчинів високомолекулярних сполук	26	6	4	16
Усього годин	180	34	26	120
Екзамен				

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма 162ББ_бд_2020
1	Тема 1,2.	
	Техніка безпеки в лабораторії Визначення теплового ефекту розчинення кристалічної речовини	2
2	Тема 3	
	Дослідження кінетики розкладання тіосульфатної кислоти	4
	Тема 4.	
3	Визначення концентрації хрому (VI) у ґрунтовому розчині фотоелектроколориметричним методом.	4
	Тема 5..	
4	Визначення буферної ємності ґрунтового розчину.	4
	Тема 6.	
5	Електропровідність розчинів електролітів	4

	Тема 7.	
6	Утворення і властивості колоїдних розчинів	4
	Тема 8.	
7	Визначення ізоелектричної точки желатину методом набухання	4
	Разом	26

7. Самостійна робота

з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма 162ББ_бд_2020
1	Тема 1. Вступ. Предмет хімії та її значення. Будова речовини. Агрегатні стани речовини.	12
2	Тема 2. Хімічна термодинаміка і термохімія.	14
3	Тема 3. Хімічна кінетика і каталіз.	14
4	Тема 4. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. Буферні системи.	16
5	Тема 5. Електропровідність розчинів електролітів.	16
6	Тема 6. Електрохімічні процеси.	16
7	Тема 7. Поверхневі явища. Сорбція.	16
8	Тема 8. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем. Будова міцели. Оптичні, електричні та молекулярно-дисперсні властивості колоїдних систем. Властивості розчинів високомолекулярних сполук	16
	Разом	120

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти направлена на закріплення теоретичного матеріалу та практичних навичок. Реалізація цього напрямку роботи передбачається шляхом виконання індивідуалізованого навчального завдання, яке виконується самостійно здобувачем вищої освіти в аудиторний та поза аудиторний час: курсової роботи, курсового проекту, контрольної роботи для здобувачів заочної форми навчання, розрахунково-графічної роботи, ІНДЗ та ін.

9. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю
ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).	Опитування, виконання завдань самостійної роботи, виконання лабораторних робіт та їх захист.

Забезпечення тематикою дисципліни успішного опанування програмних результатів навчання для здобувачів вищої освіти (162ББ_бд_2020)

Теми занять	Програмні результати навчання	Разом
	ПР06	

Тема 1. Вступ. Предмет хімії та її значення. Будова речовини. Агрегатні стани речовини.	+	+
Тема 2. Хімічна термодинаміка і термохімія.		+
Тема 3. Хімічна кінетика і каталіз.	+	+
Тема 4. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. Буферні системи.	+	+
Тема 5. Електропровідність розчинів електролітів.	+	+
Тема 6. Електрохімічні процеси.	+	+
Тема 7. Поверхневі явища. Сорбція.	+	+
Тема 8. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем. Будова міцели. Оптичні, електричні та молекулярно-дисперсні властивості колоїдних систем. Властивості розчинів високомолекулярних сполук	+	+
Разом	100	100
максимальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	100	100
мінімальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	60	60

Критерії успішного опанування програмних результатів навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	Пороговий рівень оцінок, балів	
		максимальний	мінімальний
ПРН06	100	100	60
Разом	100	100	60

10. Форми контролю результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю									
	Опитування		виконання лабораторних робіт та їх захист		виконання завдань самостійної роботи		Екзамен		Разом	
	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
ПРН06	15	20	16	26	16	34	13	20	60	100

Разом	15	20	16	26	16	34	13	20	60	100
-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

11. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Опитування	виконання лаборат. робіт та їх захист	виконання завдань самостійної роботи	
Тема 1. Вступ. Предмет хімії та її значення. Будова речовини. Агрегатні стани речовини.	2,5	1	4,25	7,75
Тема 2. Хімічна термодинаміка і термохімія.	2,5	1	4,25	7,75
Тема 3. Хімічна кінетика і каталіз.	2,5	4	4,25	10,75
Тема 4. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. Буферні системи.	2,5	4	4,25	10,75
Тема 5. Електропровідність розчинів електролітів.	2,5	4	4,25	10,75
Тема 6. Електрохімічні процеси.	2,5	4	4,25	10,75
Тема 7. Поверхневі явища. Сорбція.	2,5	4	4,25	10,75
Тема 8. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем. Будова міцели. Оптичні, електричні та молекулярно-дисперсні властивості колоїдних систем. Властивості розчинів високомолекулярних сполук	2,5	4	4,25	10,75
Екзамен				20
Разом	20	26	34	100

Опитування – 5 питань по темі, кожне оцінюється по 0,5 бали. Самостійна робота – 5 питань по темі, кожне оцінюється по 0,85 бали.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти (шифр курсу 162ББ_бд_2020) на екзамені*

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
для 1-го теоретичного питання	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	1	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді. Показано знання основного матеріалу курсу. Відповіді на питання не повні. Допущено принципові помилки у розумінні основних питань предмету.
	2	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.

	3	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки
	4	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки. Засвоєна сутність основних понять предмету, їх зв'язок та значення для майбутньої професії. Проявлено творчі здібності в розумінні теоретичного матеріалу, основних законів та закономірностей, задача розв'язана вірно і зроблено ґрунтовні висновки.
	5	теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про всебічне, систематичне і глибоке знання матеріалу
для 1-ї ситуації	0	відсутність розрахунку практичної ситуації, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	1	Оцінюється робота студента, який не повною мірою володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту практичних завдань.
	2	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих. Під час розв'язання практичних завдань допустив значні неточності.
	3	Задача розв'язана, але допущені незначні помилки при виконанні математичних розрахунків
	4	Розрахунки практичної ситуації виконані правильно, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки
	5	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.

**екзамен складається з 3 теоретичних питань та 1-ї практичної ситуації. Максимальна кількість балів за екзамен - 20.*

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачене при вивченні навчальної дисципліни (за потреби)

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує навчальна (навчально-наукова, спеціалізована комп'ютерна) лабораторія _____

13.Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Хижан, О. І. Фізична і колоїдна хімія : навчальний посібник для студентів спеціальності 162 "Біотехнології та біоінженерія" / О. І. Хижан, Л. О. Ковшун ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : НУБіП України, 2018. - 505 с. - ISBN 978-617-7375-11-0 :
2. Волошинець В.А. Фізична хімія: навчальний посібник [для студентів базового напрямку «Біотехнологія»] / Владислав Антонович Волошинець, Олександр Володимирович Решетняк. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. - 156 с..
3. Фізична та колоїдна хімія : базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. Закл. IV рівня акредитації / В.І. Кабачний, Л.Д. Грицан, Т.О. Томаровська та ін. ; за заг. ред. В.І. Кабачного. — 2-ге вид., перероб. та доп. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2015. — 432 с. — (Національний підручник).
4. Короткова І.В., Маренич М.М. Фізична і колоїдна хімія: Лабораторний практикум. – Полтава, 2018. – 224 с.
5. Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія. – К: Центр учбової літератури, 2008. – 495 с.
6. Колоїдна хімія: Підручник/ М.О. Мchedlov-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, С.В. Єльцов, О.М. Дубина, В.Г. Панченко; За ред. М.О. Мchedlova-Петросяна – Харків: Фоліо, 2005. – 304 с.
7. Хмельницький Р.А. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1988. - 400 с.
8. Антропов Л.І. Теоретична електрохімія. - К.: Либідь, 1993. - 544 с.
9. Скоробогатий Я.П., Федорко В.Ф. Хімія і методи дослідження сировини і матеріалів. Фізична і колоїдна хімія та фізико-хімічні методи дослідження. – Львів, 2005. – 245 с.
10. Білий О.В. Фізична хімія. – К., 2002.

Допоміжні

1. Галинкер И.С., Медведев П.И. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1972.- 304 с.
2. Расчеты и задачи по коллоидной химии. Под ред. В.И.Барановой М.: Высшая школа, 1989. - 288 с.
3. Практикум по физической и коллоидной химии. Под ред. К.И.Евстратовой М.: Высшая школа, 1990. - 250 с.
4. Короткова І.В. Методичні вказівки, рішення типових задач і контрольні завдання з фізичної та колоїдної хімії для студентів спеціальності 201 "Агрономія", 2016. – 52 с.

5. Короткова І.В. Посібник для студентів денної та заочної форми навчання з фізичної та колоїдної хімії спеціальності 201 "Агрономія", 2016. – 142 с.
6. Фізична і колоїдна хімія : навчальний посібник для студентів спеціальності 181 Харчові технології / О. І. Хижан, Л. О. Нестерова ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : НУБіП України, 2017. - 457 с.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. http://www.nnre.ru/fizika/fizicheskaja_himija_konspekt_lekcii: А. В. Березовчук. Фізична хімія: конспект лекцій
2. http://www.mami.ru/storage/files/physchem/Lab._raboty_1_i_2.pdf: лабораторні роботи по фізичній хімії
3. <http://www.nehudlit.ru/books/detail6545.html>: Кудряшов И. В., Каретников Г. С. Збірник задач з фізичної хімії.
<http://www.xumuk.ru>
<http://alhimikov.net/>
Obchai_ximia_-_Glinka.djvu
kudrjartsev_02.djvu
greenwood1.djvu
<http://elibrary.nubip.edu.ua>
http://www.nnre.ru/fizika/fizicheskaja_himija_konspekt_lekcii
http://www.mami.ru/storage/files/physchem/Lab._raboty_1_i_2.pdf
<http://www.nehudlit.ru/books/detail6545.html>.