

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Факультет природничих наук

Кафедра хімія

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізична хімія

Освітня програма Хімія

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “28” серпня 2019 р.

м. Івано-Франківськ - 2019

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Фізична хімія
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Викладач (-і)	Сіренко Геннадій Олександрович Шийчук Олександр Васильович Складанюк Марія Богданівна
Контактний телефон викладача	+380688304732; +380507449508
E-mail викладача	szyjczuk@utp.edu.pl skladanyuk16@gmail.com
Формат дисципліни	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
Обсяг дисципліни	9 кредитів, 270 годин
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	щотижня
2. Анотація до курсу	
Курс «Фізична хімія» є передбачення ходу хімічного процесу, його кінцевого результату та складу кінцевих продуктів; розкриття можливостей керування хімічними процесами, тобто забезпечення найбільш швидкого та повного оптимального проведення хімічних процесів, а також кількісний опис хімічних явищ і процесів.	
3. Мета та цілі курсу	
Метою курсу стандартного рівня є забезпечення підготовки знаннями про хімічні явища на основі фізичних принципів та законів, формування наукової картини хімічних процесів, екологічної культури, зміцнення духовного і фізичного здоров'я, формування ключових компетентностей, яких потребує сучасне життя. Основними завданнями є: формування у студентів обґрунтованих знань про основні закони фізичної хімії для пояснення явищ навколишнього світу та формування умінь керування фізико-хімічними процесами; прогнозування поведінки хімічних речовин; здобуття у них фахові (інструментальні та методичні компетенції). У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні знати: ознайомити з теоретичними та практичними питаннями вміти: пояснювати фізичний зміст спостережуваних явищ, навчити застосовувати фізико-хімічні методи дослідження організовувати фізичний навчальний та демонстраційний експерименти, обчислювати похибки вимірювань.	
4. Компетентності	
Загальні компетентності (ЗК): ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	

ЗК 3. Здатність працювати у команді.
 ЗК 4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
 ЗК 6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
 ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
 ЗК 13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя..

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

ФК 2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

ФК 5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

ФК 7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

ФК 8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізикохімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

ФК 9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

5. Результати навчання

Очікувані програмні результати навчання (ПРН):

ПРН2. Отримати навички самостійної роботи з хімічними речовинами і матеріалами, з урахуванням їхніх фізичних і хімічних властивостей, включаючи поводження з небезпечними речовинами.

ПРН3. Вміти здійснити необхідні операції, спостереження, і вимірювання хімічних властивостей та явищ, правильно документувати результати.

ПРН4. Вміти визначити методики проведення лабораторних досліджень, хімічного аналізу і синтезу з урахуванням їх правильності та відповідності теорії.

ПРН7. Володіти методами хімічного аналізу сполук.

ПРН8. Вміти визначати хімічні, фізико-хімічні, фізичні, механічні та структурні властивості сполук.

ПРН10. Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.

ПРН11. Виконувати стандартні лабораторні процедури, використовувати обладнання при синтезі і аналізі органічних і неорганічних сполук і матеріалів.

ПРН12. Уміти працювати з числовими даними і проводити розрахунки, оцінювати похибки, здійснювати оцінювання за порядком величин, правильно використовувати одиниці вимірювання.

ПРН13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.

ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

ПРН20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	42

лабораторні			48		
самостійна робота			240		
Ознаки курсу					
Семестр		Спеціальність		Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
5-6		102 Хімія		Третій	Нормативний
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Термодинаміка як наука. Начала (принципи, закони) термодинаміки.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 2. Термодинамічні системи і параметри термодинамічного стану.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 3. Термодинамічний процес і параметри термодинамічного процесу.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 4. Теоретичні основи теплоємності.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 5. Термохімія. Розрахунок теплових ефектів.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 6. Друге начало термодинаміки. Цикл Карно.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 7. Характеристичні функції. Термодинамічні потенціали.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 8. Хемічний потенціал.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 9. Активність. Хемічна рівновага.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 10. Умови рівноваги компонента в двох фазах гетерогенної системи.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу

Тема 11. Термодинамічна теорія розчинів.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 12. Термодинаміка рідких летких сумішей.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 13. Вступ. Загальні положення електрохімії. Електролітична дисоціація в розчинах електролітів.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 14. Міжйонна взаємодія в розчинах електролітів.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 15. Електрична провідність розчинів електролітів. Електродні потенціали та ЕРС гальванічних елементів.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 16. Потенціометрія.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 17. Предмет хімічної кінетики. Основні поняття і визначення.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 18. Кінетика реакцій простих типів. Кінетика складних реакцій Вплив температури на швидкість реакцій	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 19. Особливості реакцій в конденсованих системах.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 20. Ланцюгові та фотохімічні реакції.	Лекція	[1 – 17]	2 год., сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 21. Каталіз.	Лекція	[1 – 17]	2 год.,	Максимальна	Згідно

			сам. роб. 6 год.	оцінка – 5 б	розкладу
Лабораторна робота 1. Калориметрія. Визначення теплоти нейтралізації сильної кислоти лугом.	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 2. Константа рівноваги гомогенної хімічної реакції.	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 3. Термічний аналіз і діаграма стану двокомпонентних систем з евтектикою	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 4. Діаграми стану легких бінарних сумішей	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 5. Діаграма стану трикомпонентної системи. Метод Гібса-Розенбома	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 6. Визначення молекулярної маси неелектроліту методом кріоскопії.	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 7. Колігативні властивості розчинів. Визначення ізотонічного коефіцієнту та ступеня дисоціації електроліту методом	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу

кріоскопії.					
Лабораторна робота 8. Дослідження розподілу речовини між розчинниками, що не змішуються.	Лабораторне заняття	[1 – 17]	4 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 1 Визначення порядку та константи швидкості реакції окиснення йодид-йону персульфатом калію	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 2. Дослідження швидкості гідролізу оцтового ангідриду методом кондуктометрії	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 3. Вплив концентрації реагентів та температури на швидкість взаємодії тіосульфату натрію з сульфатною кислотою	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 4. Визначення константи рівноваги хімічної реакції.	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 5. Кінетика фотолізу пероксиду водню.	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 6. Вплив каталізатора на розклад пероксиду водню.	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу

Лабораторна робота 7. Кінетика процесів розчинення та дифузії у водних розчинах. Кінетика гетерогенних хімічних процесів	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 8. Топохімічні закономірності реакції розпаду перманганату калію.	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 9. Визначення ЕРС гальванічних елементів	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 10. Термодинамічні характеристики окисно-відновних процесів.	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 11. Визначення числа переносу йонів електролітів.	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 12. Визначення граничної молярної електропровідності	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 13. Визначення ступеня та константи дисоціації слабкої кислоти методом потенціометрії	Лабораторне заняття	[1 – 17]	2 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Лабораторна робота 14. Закономірності електролізу.	Лабораторне заняття	[1 – 17]	4 год. (звіт по роботі), сам. роб. 6 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
7. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання		Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при			

курсу	вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий (залік/екзамен). Поточний контроль передбачає оцінювання лабораторних робіт студентів та контрольна робота у формі тестування по лекційному матеріалі. Підсумковий контроль здійснюється на основі накопичених балів протягом семестру в процесі поточного контролю.
Вимоги до письмової роботи	У письмовій роботі студент повинен продемонструвати уміння синтезувати теоретичні і практичні знання, отримані в межах одного змістового модуля.
Лабораторні заняття	Після виконання роботи студент повинен оформити звіт до кожної роботи, а також захистити їх у викладача на позитивну оцінку (мінімум 3 бали). Максимум – 5 балів за кожну роботу. За виконання лабораторного практикуму студент може отримати максимум 20 балів до допуску.
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за наявності звітів до лабораторних робіт та виконанню всіх лабораторних робіт.

8. Політика курсу

Обов'язковим є для отримання допуску до заліку/екзамену відвідування більш 50% занять, виконання лабораторних робіт, написання контрольної роботи, виконання самостійної роботи, а також набрати в сумі не менше 25 балів з 50 максимально можливих.

Якщо студент пропустив менше 50% лекційних занять, то вони не відпрацьовуються, але студент повинен знати пропущений лекційний матеріал.

Пропуски лабораторних занять відпрацьовуються наступним чином: опрацювання теми, а також виконання лабораторної роботи в такий час, щоб не заважати проведенню інших лабораторних робіт.

Якщо студент не відпрацював пропущені лабораторні заняття він не допущений до екзамену.

Неприпустимі списування, студент повинен вільно володіти матеріалом.

Обов'язковим є для можливості скласти залік/екзамен відвідування більш 50% занять, виконання лабораторного практикуму, робота на парах, написання контрольних робіт, а також виконання самостійної роботи.

9. Рекомендована література

1. Білий О.В., Біла Л.М. Фізична і колоїдна хімія. – К.: Вища шк., 1981. – 120с.
2. Біофізична та колоїдна хімія / А.С. Мороз, Л.П. Яворська, Д.Д. Луцевич та ін. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 600с.: іл. (162 рис.). – Табл. 35. – Контр. Запит. і задачі в кінці гл. – Бібліогр.: с. 598-599 (29 назв). – Предм. Показчик: с. 590-597. – Авт. показчик законів. – с. 576-589. – ISBN 978-966-382-024-8.
3. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. – Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 496с.: іл. (93 рис.). – Табл. 26. – Бібліогр.: с. 486 (18 назв). – Предмет. показчик: с. 477-485. – Додаток: с. 473-476 (5 табл.). – ISBN 978-966-382-056-9.
4. Каданер Л.І. Фізична і колоїдна хімія. – 2е вид., перероб і доп. – К.: Вища шк., 1983. – 288 с.: іл. (110 рис.). – Табл. 4. – Додатки: с. 282-283 (2 табл.).
5. Ковальчук Є.П., Решетняк О.В. Фізична хімія: Підручник. – Львів: ВЦ Львів. нац. ун-ту ім. І. Франка, 2007. – 800 с. – Додатки: с. 753-759 (7 табл.). – Бібліогр.: с. 760-762 (53

- назви). – Азбуко-іменний покажчик: с. 763-765. – Азбуко-предметний покажчик: с. 766-788. – ISBN 978-966-813-540-0.
6. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія: Підручник. – 2-е вид., доп. і випр. – К.: Центр учбової л-ри, 2009. – 312 с.: іл. (117 рис.). – Табл. 35. – Бібліогр.: с. 299 (7 назв.). – Додатки: с. 300-301 (3 табл.). – Предмет. покажчик: с. 302-307. – ISBN 978-966-364-921-4; ISBN 978-966-7417-98-5.
7. Лебідь В.І. Фізична хімія: Підручник. – Харків: Фоліо, 2005. – 480с.: іл.. (125 рис.). – Табл. 18. – Контрол. запит.: після гл. – Предмет. покаж.: с. 470-477. – Бібліогр.: с. 478 (21 назва). – ISBN 966-03-2751-X.
8. Ліпатніков В.Є., Козаков К.М. Фізична і колоїдна хімія. – К.: Вища шк., 1983.-198с.
9. Мороз А.С., Ковальова А.Г. Фізична та колоїдна хімія: Навч. посібник. – Львів: Світ, 1994. – 280 с. – Бібліогр.: с. 278 (10 назв.). – ISBN 5-7773-0003-0.
10. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия: Учебник / Под ред. А.Г. Стромберга. – 3-е изд., исправ. и доп. – М.: Высш. шк., 1999. – 528 с.: ил. (151 рис.). – Библиогр.: с. 511-515 (176 назв.). – Предмет. указ.: с. 516-522. – Приложение: с. 489-510. – ISBN 5-06-003627-8.
11. Цветкова Л.Б. Фізична хімія: Теорія і задачі: Навч. посіб. – Львів: Магнолія-2006, 2008. – 415 с.: іл.: (34 рис.). – Табл. 45. – Розв’язання типових задач: після гл. – Задачі для самоконтролю: після гл. – Додатки: с. 396-412 (17 табл.). – Бібліогр.: 413 (20 назв.). – ISBN 978-966-2025-40-8.
12. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. - Підручник. - Вінниця: Нова книга, 2007. - 496с.: іл. (93 рис.). - Табл. 26. - Бібліогр.: с. 486 (18 назв.). - Предмет, покажчик: с. 477-485. - Додаток: с. 473-476 (5 табл.). - ISBN 978-966-382- 056-9.
13. Киреев В.А. Курс физической химии. - М.: Химия, 1975. - 776 с.
14. Костржицький А.І., Калінков О.Ю., Тіщенко В.М., Берегова О.М. Фізична та колоїдна хімія. Навч. пос. - К.: Центр учбової літератури, 2008. - 496 с.
15. Лебідь В.І. Фізична хімія: Підручник. - Харків: Фоліо, 2005. - 480с.: іл.. (125 рис.). - Табл. 18. - Контрол, запит.: після гл. - Предмет, покаж.: с. 470-477. - Бібліогр.: с. 478 (21 назва). - ISBN 966-03-2751-X.
16. Практикум по физической химии/ Под редакцией С.В. Горбачева - М.: Высшая школа, 1974. - 496 с.
17. Чумак В.Л., Иванов С.В. Фізична хімія: Підручник. - К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. - 648 с. - ISBN 978-966-598-403-0.

Викладач _____ Г.О. Сіренко

Викладач _____ О.В. Шийчук

Викладач _____ М.Б. Складанюк