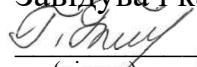


ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
 Г.О. Бірта
(підпис) (ініціали, прізвище)

«28» серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни **Фізична хімія**
освітня програма/спеціалізація **«Біотехнологія»**
спеціальність **162 Біотехнології та біоінженерія**
галузь знань **16 «Хімічна та біоінженерія»**
ступінь вищої освіти **бакалавр**

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізична хімія» схвалена та рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи Протокол від 28 серпня 2024 року № 1

Полтава 2024

Укладачі:

Кричковська Л.В., професор кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи Полтавського університету економіки і торгівлі, д.с.-г.н., професор

Гнітій Н.В., старший викладач кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи Полтавського університету економіки і торгівлі

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Біотехнологія»
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
ступеня бакалавр

 Г.О. Бірта
(підпис) (ініціали, прізвище)

«28» серпня 2024 р.

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Місце у структурно-логічній схемі підготовки	<i>Пререквізити: хімія неорганічна, хімія органічна, методихімічного аналізу</i> <i>Постреквізити: інструментальна біотехнологія, біохімія</i>	
Мова викладання	українська	
Статус дисципліни	обов'язкова	
Курс/семестр вивчення	3 / 3	
Кількість кредитів ЄКТС/ кількість модулів	3 / 1	
Денна форма навчання: 90		
Кількість годин: – загальна кількість: семестр 90		
- лекції: 16		
- практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 20		
- самостійна робота: 54		
- вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): екзамен		
Заочна форма навчання		
Кількість годин: 90 загальна кількість: 90		
- лекції: 4		
- практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 6		
- самостійна робота: 54		
- вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): екзамен		

Розділ 2. Перелік коментентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни : набуття майбутніми фахівцями теоретичних знань і практичних навичок, що дають формування наукового світогляду та оволодіння методологією пізнання, ознайомлення студентів із сучасними основами аналітичної хімії, навчити грамотно ставити експеримент і обробляти дослідний матеріал, використовувати набуті знання, формування у студентів експериментальних умінь аналізу хімічних речовин.

Таблиця 2 – Перелік коментентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Програмні результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач
<ul style="list-style-type: none">• Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні хімічні методи. ПР02.• Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення (ПР 12).	<ul style="list-style-type: none">• (ЗК05). Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями• (ЗК06). Навички здійснення безпечної діяльності.

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Вступ. Підготовка проб до досліджень

Тема 1. Будова молекул і природа хімічного зв'язку.

Хімія як наука. Предмет фізичної та колоїдної, аналітичної хімії, її роль у різних галузях промисловості, у сільському господарстві, біотехнології, у харчовій промисловості. Історія розвитку фізичної, аналітичної, колоїдної хімії.

Експериментальне дослідження будови молекул. Рефрактометрія, як фізико-хімічний метод дослідження будови і концентрації речовин. Абсолютний і відносний показник заломлення, дисперсія світла. Питома і молекулярна рефракції і її використання для дослідження будови речовини. Вимірювання в рефрактометрії методом граничного кута. Визначення концентрації речовини за методом граничного кута. Визначення концентрації речовини за допомогою формули, графіка. Будова рефрактометра і методика роботи на ньому, практичне застосування методу.

Тема 2. Основи хімічної термодинаміки і хімічна рівновага.

Перший закон термодинаміки, його математичний вираз. Термохімія. Тепловий ефект реакції. Закон Гесса і наслідки з нього. Другий закон термодинаміки, його математичний вираз і практичне значення. Хімічна рівновага, її особливості. Константа хімічної рівноваги і різні способи її вираження. Зміщення хімічної рівноваги. Правило Ле-Шательє, його термодинамічне обґрунтування.

Тема 3. Фазові рівноваги. Гомогенні і гетерогенні системи.

Фаза, компонент, ступінь вільності. Правило фаз Гіббса і його застосування до двух- і однокомпонентних систем. Термічний аналіз сплавів і водно-сольових систем. Техніка експерименту. Побудова діаграми плавкості двохкомпонентних систем. Евтектика. Кріогідратна суміш. Практичне застосування термічного аналізу.

Тема 4. Властивості розведених розчинів.

Фізичні властивості розведених розчинів. Види концентрації розчинів. Закон Рауля і наслідки з закону. Кріоскопічний і ембуліоскопічний методи визначення молекулярної маси речовин. Осмос і осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Використання осмотичних явищ для консервування овочів, фруктів. Розподіл речовин між двома незмішуваними речовинами. Закон розподілення. Екстракція, як метод консервування, розділення і кількісного визначення речовин. Фотометричний аналіз, як метод визначення концентрації забарвлених, істинних розчинів. Теоретичні основи методу і закон Бугера-Ламберта-Бера і наслідок з цього закону. Оптична щільність розчинів, молекулярний коефіцієнт світлопоглинання. Апаратура і методика колориметричних вимірювань, практичне застосування методу.

Тема 5. Електрохімія.

Питома і еквівалентна електропровідність. Теорія сильних електролітів. Активність і коефіцієнт активності. Закон Кольрауша. Кондуктометрия, як фізико-хімічний метод визначення концентрації каламутних і забарвлених розчинів. Чутливість методу Кондуктометричне титрування. Апаратура, методика кондуктометричних вимірювань і практичне застосування методу. Електронний потенціал, залежність його від різних факторів. Формула Нернста. Коротка характеристика електродів. Індикаторні електроди, порівняльні електроди. Гальванічні елементи. Визначення ЕРС гальванічних елементів (компенсаційний і некомпенсаційний методи). Апаратура і методика потенціометричних вимірювань, практичне застосування методу для аналізу харчових продуктів.

Тема 6. Хімічна кінетика і каталіз. Фізико-колоїдні методи дослідження

Середня і справжня швидкості хімічних реакцій. Залежність швидкості реакцій від концентрації реагуючих речовин, температури. Поняття про молекулярність і порядок хімічних реакцій. Причини і приклади неспівпадання молекулярності і порядку хімічних реакцій. Вивчення константи швидкості і порядку реакції оптично активних речовин поляриметричним методом аналізу. Площина поляризації, площина коливань, оптично активні речовини, кут обертання площини поляризації і залежність його від різних факторів. Мольне обертання. Визначення концентрації оптично активних речовин за допомогою калібрувального графіка і формули. Апаратура і методика поляриметричних вимірювань, практичне застосування методу.

Тема 7. Хімічні та біохімічні методи дослідження

Гравіметричні методи аналізу. Біохімічна складова .Апаратура та методика досліджень

Тема 8. Фізико-хімічна експертиза товарів та сировини

Методика проведення, оптимальні умови вибору методу дослідження. Єдність фізичних та хімічних методів дослідження

Розділ 4 Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 4 – Тематичний план навчальної дисципліни

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
Модуль 1. Фізичні методи аналізу					
Тема 1 . Підготовка проб до проведення досліджень 1. Аналіз проб, квартування 2. Підготовка проб 3. Методи відбору	2	Підготовка проб до проведення досліджень 1. Аналіз проб, квартування 2. Підготовка проб 3. Методи відбору	2	Підготувати доповіді та презентації «Квартування»	8
Тема 2 . Фотометричні методи дослідження 1. Види фотометричних методів досліджень 2. Поляризація 3. Застосування поляриметричних методів досліджень	2	Фотометричні методи дослідження 1. Види фотометричних методів досліджень 2. Поляризація 3. Застосування поляриметричних методів досліджень	2	Підготувати доповіді та презентації «Фотометричні методи дослідження»	8
Тема 3. Електрохімічні методи дослідження 1. Потенціометрія 2. Електрохімія 3. Електрохімічні методи дослідження	2	Електрохімічні методи дослідження 1. Потенціометрія 2. Електрохімія 3. Електрохімічні методи дослідження	2	Підготувати доповіді та презентації «Електрохімічні методи дослідження»	8
Тема 4. Хроматографічні методи дослідження 1. Дослідження Цвета 2. Хроматографія 3. Хроматографічні визначення якості	2	Хроматографічні методи дослідження 1. Хроматографічні методи дослідження Дослідження Цвета 2. Хроматографія 3. Хроматографічні визначення якості	2	Підготувати доповіді та презентації «Хроматографічні методи дослідження»	8
Тема 5. Спектральні методи дослідження 1. Спектр світла 2. Поляризація 3. Спектральні методи дослідження	2	1. Спектральні методи дослідження 2. Спектр світла 3. Поляризація	2	Підготувати доповіді та презентації «Спектральні методи дослідження»	4

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
Тема 6. Фізико-колоїдні методи дослідження 1. Колоїдні системи 2. Фізико- колоїдні дослідження 3. Фізико-хімічні методи досліджень	2	Фізико-колоїдні методи дослідження 1. Колоїдні системи 2. Фізико- колоїдні дослідження 3. Фізико-хімічні методи досліджень	2	Підготувати доповіді та презентації «Фізико-колоїдні методи дослідження»	4
Тема 7. Хімічні та біохімічні методи дослідження 1. Хімічні методи досліджень 2. Біологічні методи досліджень 3. Значення хіміко-біологічних наукових розробок для народного господарства	2	Хімічні та біохімічні методи дослідження 1. Хімічні методи досліджень 2. Біологічні методи досліджень 3. Значення хіміко-біологічних наукових розробок для народного господарства	4	Підготувати доповіді та презентації «Біохімічні методи дослідження»	4
Тема 8. Фізико-хімічна експертиза товарів та сировини 1. Фізичні методи дослідження у хімії 2. Фізико- хімічна експертиза товарів та сировини 3. Практичне значення фізико- хімічної експертизи	2	Фізико-хімічна експертиза товарів та сировини 1. Фізичні методи дослідження у хімії 2. Фізико- хімічна експертиза товарів та сировини 3. Практичне значення фізико- хімічної експертизи	4		10

Розділ 5. Система оцінювання знань студентів

Таблиця 5.1 – Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Види робіт	Максимальна кількість балів
Модуль 1 (теми 1-8): відвідування занять (0,5 бал); захист домашнього завдання (1 балів); обговорення матеріалу занять (0,5 бал); виконання навчальних завдань (0,5 бал); завдання самостійної роботи (0,5 балів); поточна модульна робота (20 балів)	60
Екзамен	40
Разом	100

Таблиця 5.2 – Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
1 Навчальна	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань підвищеної складності	10
2. Науково-дослідна	а) Участь у наукових гуртках	10
	б) Участь у наукових студентських конференціях: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, міжнародних	20

За додаткові види навчальних робіт студент може отримати не більше 30 балів. Додаткові бали додаються до загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів

Таблиця 6 – Шкала оцінювання здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно достатньо
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни

Розділ 6. Інформаційні джерела

1. Бугаєвський О.А., Решетняк О.О. Таблиці констант хімічних рівноваг, що застосовуються у аналітичній хімії. Харків : ХНУ, 2000. 77 с.
2. Короткова І.В., Маренич М.М. Фізична і колоїдна хімія: Лабораторний практикум. – Полтава, 2018. – 224 с.
3. Методичні вказівки до лабораторних та семінарських занять із дисципліни "Фізична та колоїдна хімія": для студ. спец. 102 "Хімія" денної форми навчання / Р. М. Пшеничний, Л. М. Пономарьова. — Суми : СумДУ, 2022. — 42 с.
4. Сегеда А.С. Збірник задач і вправ з аналітичної хімії. Якісний аналіз : навч. посіб. для студ. хім. спец. ВУЗів пед. проф. Київ : ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. 524 с.
5. Хімія і методи дослідження сировини та матеріалів: навч. посібник / О.Д.Іващенко, Ю.Б.Нікозяць, В.І.Дмитренко та ін.. –К.: Знання, 2011. -606
6. Шевряков М.В., Повстяний М.В., Яковенко Б.В., Попович Т.А. Аналітична хімія: Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу : навч.-метод. посіб. для студ. ун-тів напряму підгот. "Хімія". Херсон : Олді-плюс, 2013. 404 с.
7. Шевряков М.В., Повстяной М.В., Рябініна Г.О. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. рек. МОНУ. Херсон : Олді-плюс, 2012. 207 с.
8. Юрченко О.І., Дрозд А.В., Бугаєвський О.А. Аналітична хімія. Загальне положення. Якісний аналіз. Харків : ХНУ, 2002. 123 с.
9. Danzer K., Eckschlager K. Information theory in analytical chemistry. New York : John Wiley & Sons, 1994. 275 p.
10. Harvey D. Modern analytical chemistry. Boston : McGraw-Hill, 2000. 798 p.
11. <http://jwct.org.ua/uk/home-uk.html>
12. <https://link.springer.com/journal/11962/volumes-and-issues>
13. <https://pubs.acs.org/>
14. <https://fst.ontu.edu.ua/uk/site/archives>

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

1. Загальне програмне забезпечення, до якого входить пакет програмних продуктів Microsoft Office.
2. Спеціалізоване програмне забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу з навчальної дисципліни, яке включає перелік конкретних програмних продуктів: мультимедійні презентації, програмний засіб «OpenTest 2.0». Тестування проводиться під час проведення занять (поточний контроль) і під час підсумкового контролю знань.
3. Дистанційний курс у системі дистанційного навчання ПУЕТ