

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСШЛКИ «ПОЛТАВСЬКИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
Навчально — науковий інститут денної освіти  
Кафедра товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

*Г. О. Бірта*

Г.О. Бірта

(підпис)

(ініціали, прізвище)

« 02 » 09 2022 р

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни «Інструментальний аналіз»

освітня програма «Товарознавство і торговельне підприємництво»

спеціальність 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність  
код назва спеціальності

галузь знань 07 Управління та адміністрування  
код назва галузі знань

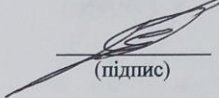
ступінь вищої освіти молодший бакалавр

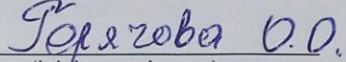
Робоча програма навчальної дисципліни «Інструментальний аналіз» схвалена та рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи  
Протокол від « 02 » 09 2022 року № 1



Укладач: Офіленко Н.О., доцент, к.с.-г.н., доцент.

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Товарознавство і торговельне підприємництво»  
спеціальності 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність  
ступеня молодший бакалавр

  
(підпис)

  
(ініціали, прізвище)

«  »  2022 року

## Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1 – Опис навчальної дисципліни Інструментальний аналіз

Місце у структурно-логічній схемі підготовки	<i>Пререквізити:</i> Методи хімічного аналізу, Основи споживання товарів та здоров'я людини <i>Постреквізити:</i> Сенсорний аналіз, Технічне регулювання	
Мова викладання	Українська	
Статус дисципліни: вибіркова		
Курс/семестр вивчення	2/ 3	
Кількість кредитів ЄКТС/кількість модулів	5 /2	
Денна форма навчання:		
Кількість годин: – загальна кількість: - 150.		
- лекції: 20 год.		
- практичні заняття: 40 год.		
- самостійна робота: 90 год.		
- вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): ПМК		

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

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Інструментальний аналіз» - набуття майбутніми фахівцями теоретичних знань і практичних навичок з оволодіння основ окремих інструментальних методів, проведення експериментальних досліджень, обробки результатів і зіставлення їх з нормативними показниками та формування у студентів творчого підходу при вирішенні питань в практичній діяльності.

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

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Здатність застосовувати отримані знання в практичних ситуаціях (ЗК02);</li> <li>• Здатність обирати та використовувати відповідні методи, інструментарій для обґрунтування рішень щодо створення, функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур (СК02);</li> <li>• Здатність визначати та оцінювати характеристики товарів і послуг в підприємницькій, торговельній, біржовій діяльності (СК05);</li> <li>• Здатність здійснювати діяльність з дотриманням вимог нормативно-правових документів у сфері підприємницької, торговельної та біржової діяльності (СК06)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Застосовувати набуті знання для виявлення, постановки та вирішення завдань за різних практичних ситуацій в підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності (ПР02);</li> <li>• Володіти методами та інструментарієм для обґрунтування управлінських рішень щодо створення й функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур (ПР12);</li> <li>• Оцінювати характеристики товарів і послуг у підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності за допомогою сучасних методів (ПР15)</li> </ul> <p>Знати нормативно-правове забезпечення діяльності підприємницьких, торговельних та біржових структур і застосовувати його на практиці (ПР16)</p>

## **Розділ 3. Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Загальні положення інструментального аналізу, хроматографічні та електрохімічні методи**

#### **Тема 1. Загальні положення щодо інструментального аналізу**

Поняття контролю якості. Організація контролю якості. Класифікація засобів контролю якості. Порядок використання засобів контролю якості. Класифікація методів дослідження якості товарів. Характеристика вимірювальних методів дослідження якості товарів. Прилади та технічні засоби для контролю якості продукції. Порядок відбору проб для досліджень та їх підготовка до виконання аналізів. Вибір методу аналізу якості товарів. Оцінка достовірності результатів досліджень.

#### **Тема 2. Загальне лабораторне обладнання та матеріали**

Апарати для дистиляції, бідистиляції та демінералізації води. Прилади для титрування. Сушильні шафи. Муфельні печі. Центрифуги. Аналітичні ваги. Торсіонні ваги. Гідростатичні ваги для визначення об'ємної маси не правильної геометричної форми. Квадратні ваги для паперу та картону. Обладнання для нагрівання і прокалювання. Водяні та піщані бані. Прилади для вимірювання температури.

Пробірки. Лійки. Хімічні стакани. Колби. Чашки. Сосуди. Насадки для екстрагування. Холодильники. Фільтри скляні і вироби з фільтрами. Бюкси. Ексикатори. Мірний лабораторний посуд: циліндри, мензурки, колби, бюретки, піпетки.

Реактиви: класифікація, приготування, концентрація. Різновиди фіксаналів та індикаторів.

Фільтрувальний папір.

#### **Тема 3. Хроматографічні методи аналізу**

Основні принципи і класифікація хроматографічних методів. Характеристика хроматографічних методів аналізу. Рідинно-високошвидкісна хроматографія. Іонообмінна хроматографія. Розподільча хроматографія Абсорбційна хроматографія на колонках. Газовий хроматограф: будова, принцип роботи. Установки для хроматографії на папері.

#### **Тема 4. Електрохімічні методи дослідження**

Потенціометричний метод аналізу. Пряма потенціометрія. Потенціометри: різновидності, будова, принцип роботи. Потенціометричне титрування. Установки для потенціометричного титрування. Будова скляного електроду для рН-метрії. Іонно-селективні електроди. Полярографічний метод аналізу. Кулонометричний метод аналізу. Кондуктометричний метод аналізу.

## **Модуль 2. Контроль якості, що базується на оптичних властивостях, фізичних і хімічних методах**

### **Тема 5. Спектральні методи аналізу**

Загальні положення спектрофотометрії. Інфрачервона спектроскопія. Походження ІЧ спектрів. Люмінісцентний аналіз. Походження люмінесценції та флуоресценції. Будова та принцип дії люмінесцентних і хемілюмінесцентних приладів. Атомна спектроскопія. Атомно-емісійна спектроскопія. Полум'яна емісійна фотометрія. Емісійний спектральний аналіз (якісний спектральний аналіз, кількісний спектральний аналіз, методи порівняння, метод трьох еталонів ) Атомно-абсорбційна спектроскопія.

### **Тема 6. Фотометричні методи аналізу**

Теоретичні основи фотометричного методу аналізу. Кількісний аналіз за світло поглинанням. Вибір довжини хвилі світлового потоку. Нефелометричний і турбідиметричний методи аналізу. Рефрактометрія та поляриметричний метод аналізу. Методи визначення концентрації речовин (метод порівняння, метод калібрувального графіка, метод добавок).

### **Тема 7. Хімічні та біохімічні методи дослідження**

Характеристика хімічних методів дослідження якості товарів. Визначення зольності продуктів. Визначення вмісту цукрів у продуктах. Визначення вмісту вітаміну С. Визначення вмісту каротину у харчових продуктах. Установки для титрування. Будова та принцип роботи апарату Сокслета. Установки для визначення азоту. Установки для визначення вмісту летких жирних кислот. Установки для відгонки спирту та інших речовин. Визначення масової частки загального азоту. Визначення вмісту каротину у харчових продуктах. Вміст домішок у сплавах. Визначення триптофану та оксіпроліну у м'ясі. Визначення білку методом Лоурі та біуретовим методом у продуктах тваринного походження.

### **Тема 8. Інструментальний аналіз контролю якості, що базується на фізичних методах**

Визначення масової частки вологи. Визначення зольності. Діафаноскоп. Овоскоп. Визначення пористості хліба. Прилад для визначення намочуваності борошняних кондитерських виробів.

### **Тема 9. Електрофоретичний аналіз, термічний метод, екстракція**

Властивості дисперсних систем. Одержання і очистка колоїдних розчинів. Електрокінетичні явища в колоїдних розчинах. Властивості розчинів в поліелектролітів. Застосування методів електрофорезу і електроосмосу в визначенні якості продовольчих і непродовольчих товарів.

## Розділ 4 Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 4 – Тематичний план навчальної дисципліни Інструментальний аналіз для студентів денної форми навчання

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання практичного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
<b>Модуль 1. Загальні положення інструментального аналізу, хроматографічні та електрохімічні методи</b>					
<p><b>Тема 1.</b> Загальні положення щодо інструментального аналізу</p> <p><b>Лекція 1.</b> Загальні положення щодо інструментального аналізу</p> <p>1.Поняття контролю якості. Організація контролю якості .</p> <p>2.Класифікація засобів контролю якості та порядок використання засобів контролю якості.</p> <p>3.Класифікація методів дослідження якості товарів.</p> <p>4.Оцінка достовірності результатів досліджень</p>	2	<p><b>Практичне заняття 1</b></p> <p>Вивчення загальних положень щодо інструментального аналізу</p> <p>1. Визначення основних термінів і понять стосовно якості товарів</p> <p>2. Вивчення класифікації методів дослідження якості товарів</p> <p>3. Вивчення основних характеристичних показників методів досліджень якості товарів</p>	2	<p>1.Основні поняття математично-статистичного методу оцінювання якості товарів</p> <p>2. Оцінка точності отриманих результатів дослідження якості товарів.</p> <p>3. Визначення достовірності відмінностей між одержаними показниками якості товарів.</p> <p>4. Математично-статистична обробка показників дослідження з допомогою комп'ютерних програм.</p>	10
<p><b>Тема 2.</b> Загальне лабораторне обладнання та матеріали</p> <p><b>Лекція 2.</b> Загальне лабораторне обладнання та матеріали</p> <p>1.Центрифуги та центрифугування.</p> <p>2.Різновиди вагів: та їх характеристика.</p> <p>3.Апарати для дистиляції та бідистиляції води</p> <p>4.Прилади для нагрівання та прокалювання, прилади для вимірювання температури</p> <p>5.Лабораторний посуд та фільтри</p> <p>6. Реактиви: класифікація, особливості приготування</p>	2	<p><b>Практичне заняття 2</b></p> <p>Особливості будови та застосування загального лабораторного обладнання і матеріалів в інструментальному аналізі</p> <p>1. Вивчення різновидів вагів</p> <p>2. Ознайомлення із різновидами термометрів</p> <p>3. Вивчення особливостей будови холодильників</p> <p>4. Вивчення лабораторного посуду спеціального призначення</p> <p>Вивчення застосування фіксаналів</p>	4	<p>1.Будова та принцип дії ареометрів і пікнометрів.</p> <p>2. Порядок застосування фільтрів і проведення процесу фільтрування</p>	10

<p><b>Тема 3.</b> Хроматографічні методи аналізу <b>Лекція 3.</b> Хроматографічні методи аналізу 1. Теоретичні основи молекулярно-адсорбційної хроматографії. 2. Адсорбційна хроматографія. 3. Розподільча хроматографія. 4. Іонообмінна хроматографія.</p>	2	<p><b>Практичне заняття 3</b> Сутність і застосування хроматографічних методів аналізу 1. Вивчення будови хроматографічної колонки та порядку її використання 2. Вивчення різновидностей хроматографічних методів дослідження якості товарів. 3. Визначення якісного і кількісного складу суміші по хроматограмі.</p>	4	<p>1. Принцип хроматографії в колонках та методи розділення речовин на колонці. 2. Якісний і кількісний хроматографічний аналіз на папері. Різновиди паперової хроматографії. 3. Розділення суміші амінокислот за допомогою паперової хроматографії. 4. Якісний і кількісний аналіз в газовій хроматографії</p>	10
<p><b>Тема 4.</b> Електрохімічні методи дослідження <b>Лекція 4.</b> Електрохімічні методи дослідження 1. Сутність потенціометричного методу аналізу. 2. Кондуктометричний метод аналізу. 3. Полярнографічний метод аналізу. 4. Електрокінетичні явища в колоїдних розчинах</p>	2	<p><b>Практичне заняття 4</b> Апаратне оформлення електрохімічних методів аналізу та їх застосування 1. Вивчення сутності потенціометричного методу Визначення рН м'яса та яблучного соку 3. Вивчення методики визначення кислотності шкіри</p>	6	<p>1. Потенціометри: різновидності, будова, робота. 2. Сутність потенціометричного методу аналізу. 3. Будова та принцип дії вимірювальних електродів.</p>	10
<b>Всього по модулю 1</b>	<b>8</b>		<b>16</b>		<b>40</b>
<b>Модуль 2. Контроль якості, що базується на оптичних властивостях, фізичних і хімічних методах</b>					
<p><b>Тема 5.</b> Спектральні методи аналізу <b>Лекція 5.</b> Спектральні методи аналізу 1. Сутність атомно-абсорбційного методу аналізу 2. Емісійна спектрофотометрія полум'я 3. Безполум'яна спектроскопія 4. Сфера застосування різних методів спектроскопії</p>	4	<p><b>Практичне заняття 5</b> Вивчення особливостей застосування спектральних методів аналізу 1. Сутність атомно-абсорбційного методу аналізу. 2. Порядок роботи на атомно-абсорбційному спектрофотометрі в режимі абсорбції та емісії. 3. Спектрофотометр - в режимі роботи "графітова піч" 4. Вибір режиму роботи атомно-абсорбційного спектрофотометра для дослідження якості товарів 5. Вивчити будову та принцип дії апаратів для люмінесцентної діагностики 6. Рефрактометрія та особливості її застосування</p>	6	<p>1. Спектрофотометрія в режимі роботи "графітова піч". 2. Порядок проведення аналізу на приладах в режимі абсорбції та емісії.</p>	10

<p><b>Тема 6.</b> Фотометричні методи аналізу  <b>Лекція 6.</b> Фотометричні методи аналізу  1. Теоретичні аспекти спектроскопії  2. Спектрофотометричний метод аналізу.  3. Фотометричний метод аналізу.  4. Способи визначення концентрації речовини.  5. Застосування методів спектроскопії при дослідженні якості товарів.</p>	2	<p><b>Практичне заняття 6</b>  Сутність фотометричних методів аналізу  1. Сутність оптичних методів дослідження.  2. Методика приготування стандартних розчинів  3. Розв'язування задач по визначенню концентрації речовин.  4. Підбір світлофільтрів для визначення кольорових розчинів на фотоколориметрі  5. Вивчити будову та принципи дії спектрофотометра.  6. Вивчити будову та принцип дії фотоколориметра</p>	4	<p>1. Нефелометричний і турбідиметричний методи аналізу.  2. Способи визначення концентрації речовини.  3. Застосування методів спектроскопії при дослідженні якості товарів.</p>	10
<p><b>Тема 7.</b> Хімічні та біохімічні методи дослідження  <b>Лекція 7.</b> Хімічні методи дослідження  1. Сутність хімічних методів аналізу якості товарів.  2. Сфера застосування різних хімічних методів дослідження для визначення якості товарів.  3. Сутність гравіметричного методу дослідження.  4. Сутність титриметричного методу дослідження</p>	2	<p><b>Практичне заняття 7</b>  Характеристичні показники та застосування хімічних та біохімічних методів дослідження  1. Визначення вмісту вітаміну С в плодах і овочах йодометричним методом  2. Вивчення характеристичних показників хімічних методів дослідження якості  3. Установки для титрування.  4. Будова та принцип роботи апарату Сокслета.  5. Установки для визначення азоту.  6. Установки для визначення летких жирних кислот.</p>	4	<p>1. Вивчити порядок визначення масової частки жиру.  2. Вивчити порядок визначення загального азоту  3. Вивчити порядок визначення вітаміну С.  4. Вивчити порядок визначення вмісту каротину та білку у харчових продуктах.  5. Вивчити порядок визначення вмісту домішок у сплавах.</p>	10
<p><b>Тема 8.</b>  Інструментальний аналіз контролю якості, що базується на фізичних методах  <b>Лекція 8.</b>  Інструментальний аналіз контролю якості, що базується на фізичних методах</p>	2	<p><b>Практичне заняття 8</b>  Інструментальний аналіз контролю якості, що базується на фізичних методах  1. Вивчити будову приладу ВЧ (конструкції і Чижової) та інше обладнання для</p>	6	<p>1. Прилади для контролю якості тканин та трикотажу.  2. Засоби для контролю якості лакофарбових товарів  3. Засоби для контролю якості пластмас.  4. Засоби для</p>	10



<p>1. Прилад ВЧ (конструкції Чижової) та інше обладнання для визначення масової частки вологи.</p> <p>2. Прилад для визначення намочуваності борошняних кондитерських товарів.</p> <p>3. Прилад Журавльова.</p> <p>4. В'язкозиметр для визначення густини гіпсу.</p>		<p>визначення масової частки вологи.</p> <p>2. Вивчити будову приладу Журавльової.</p> <p>3. Вивчити будову діафоноскопу.</p> <p>4. Визначення якості яєць на овоскопі</p> <p>5. Прилади для контролю якості тканин та трикотажу.</p> <p>6. Засоби для контролю якості лакофарбових товарів та пластмас</p> <p>7. Засоби для контролю якості паперу та картону.</p> <p>8. Засоби для контролю якості металів та інших непродовольчих товарів</p>		<p>контролю якості паперу та картону.</p> <p>5. Засоби для контролю якості металів та інших непродовольчих товарів.</p>	
<p><b>Тема 9.</b> Електрофоретичний аналіз, термічний метод, екстракція</p> <p><b>Лекція 9.</b> Електрофоретичний аналіз, термічний метод, екстракція</p> <p>1. Електрофоретичний метод</p> <p>2. Термічний метод</p> <p>3. Метод екстракції</p>	2	<p><b>Практичне заняття 9</b> Вивчення електрофоретичного аналізу, термічного методу та екстракції</p> <p>1. Властивості дисперсних систем.</p> <p>Електрокінетичні явища в колоїдних розчинах</p> <p>3. Властивості розчинів в полі електrolітів.</p> <p>4. Сутність електрофоретичного розділення речовин.</p> <p>5. Характеристика гелів для проведення електрофорезу.</p> <p>6. Приклади застосування явища електрофорезу для дослідження якості товарів.</p>	4	<p>Підготовка рефератів</p> <p>1. Термічний метод аналізу: сутність та використання при дослідженні товарів різних груп</p> <p>2. Характеристика електрофоретичного методу.</p> <p>3. Екстракція: сутність та використання при дослідженні товарів різних груп</p>	10
<p><b>Всього по модулю 2</b></p>	12		24		50
<p><b>Разом за модуль 1 і 2</b></p>	20		40		90

## Розділ 5 Система оцінювання знань студентів

Таблиця 5 – Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Види робіт	Максимальна кількість балів
Модуль 1 (теми 1-4): відвідування лекцій ( 3 бали); наявність опрацьованого матеріалу з теми лекції (3 бали); відвідування занять (2 бали); обговорення матеріалу занять (4 бали); виконання навчальних завдань (2 бали); завдання самостійної роботи (10 балів); тестування (4 бали); поточна модульна робота (10 балів)	38
Модуль 2 (теми 5-9): відвідування лекцій ( 5 бали); наявність опрацьованого матеріалу з теми лекції (5 бали); відвідування занять (6 балів); обговорення матеріалу занять (5 балів); виконання навчальних завдань (6 балів); завдання самостійної роботи (20 балів); тестування (5 балів); поточна модульна робота (10 балів)	62
<b>Разом</b>	100

Таблиця 6 – Шкала оцінювання знань 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 дисципліни

## Розділ 6. Інформаційні джерела Основні

1. ДСТУ 3021-95 Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення.- Введено вперше: Введ.28.02.95.- К.: Держстандарт України, 1995.- 71 с.
2. Ветеренарно - санітарна експертиза харчових продуктів в Україні. Нормативні документи: Довідник: У 3т. / за заг. ред. Б. М.Куртка, Р. П. Симонова / - Львів: НІЦ "Леонорм", 2000.- т.2.- 294с.
3. Ветеренарно - санітарна експертиза харчових продуктів в Україні. Нормативні документи: Довідник: У 3т. / за заг. ред. Б. М.Куртка, Р. П. Симонова / - Львів: НІЦ "Леонорм", 2000.- т.3- 290с.
4. Орлова Н. Я. Теоретичні основи товарознавства продовольчих товарів/ Лабораторний практикум. – К.:Київ. держ.торг.-екон. ун-т,1999. –107с
5. Скробагатий Я. П. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів "Каменярь",1993.–164с.

### Додаткові

6. Душейко В.А. Фізико-хімічні методи дослідження сировини і матеріалів: Навч. посіб./ В.А. Душейко.-К.: Київ.націон.торг.-екон. ун-т, 2003.- 202
7. Молоко та молочні продукти. Нормативні документи: Довідник: У 2 т. /за ред. В. Л. Іванова/ - Львів :НІЦ "Леонорм", 2000.- т.2.-344с.

## **Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни**

1. Банк тестів за курсом, які розміщені у програмній оболонці Open test.
2. Супровід лекцій за курсом з використанням Microsoft PowerPoint Presentation.
3. Хмельницька Є.В. Інструментальний аналіз: дистанційний курс // Є.В. Хмельницька [Електронний ресурс] : Головний центр дистанційного навчання Полтавський університет економіки і торгівлі. – Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=1455>