

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

хімічний факультет

Кафедра аналітичної хімії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
навчальної роботи

В.О. Павленко

Павленко 20__ року

«__» _____ 20__ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ**

для студентів

галузь знань **10 Природничі науки**
спеціальність **102 Хімія**
спеціалізація **„Хімічний аналіз та менеджмент аналітичної лабораторії”**
освітній рівень **“магістр”**
освітня програма **Хімія**
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання **денна**

Навчальний рік **2019/2020**

Семестр **III**

Кількість кредитів ECTS **3**

Мова викладання, навчання та оцінювання

українська

Форма заключного контролю **іспит**

Викладач (лектор): **Тананайко Оксана Юріївна**

Пролонговано: на **2020/2021** н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

на **2021/2022** н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2019

Розробник:

Тананайко Оксана Юріївна, доцент кафедри аналітичної хімії, к.х.н., доц.

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о.зав. кафедри аналітичної хімії



(підпис)

(О.Ю.Тананайко)

(прізвище та ініціали)

Протокол №6 від "9" квітня 2019 року

Схвалено науково - методичною комісією хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол № 4 від "8" травня 2019 року

Голова науково-методичної комісії _____  _____ (О.С.Поїк)

Вступ

1. Мета дисципліни – ознайомлення студентів з особливостями розробки і застосування в аналізі проточних автоматизованих систем, а також хімічних і біохімічних сенсорів.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

1. *Знати теоретичні основи аналітичної хімії*
2. *Знати основи електрохімічних методів аналізу*
3. *Знати основи спектроскопічних методів аналізу*
4. *Вміти проводити розрахунки рівноваг у гомогенних і гетерогенних системах.*
5. *Володіти основами неорганічної, фізичної, органічної та біологічної хімії.*

3. Анотація навчальної дисципліни. «Методи дистанційного контролю»– наука про особливості будови і застосування в аналізі проточних та автоматизованих систем. Основна увага приділятиметься застосуванню хімічних і біохімічних сенсорів в аналізі реальних об'єктів, їх перевагам і недолікам, перспективам розвитку

4. Завдання: дати студентам поглиблені знання про нову область сучасної аналітичної хімії, що вивчає автоматизовані системи аналізу, особливості отримання та застосування в аналізі хімічних і біохімічних сенсорів і тестів.

5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль*, підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1. Знання				
1.1	1.1. Знати місце дисципліни в системі хімічних наук	лекції, практичні,	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	2
1.2	1.2. Знати класифікацію хімічних та біохімічних сенсорів і основи використання кожного з них	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	20
1.3	1.3 Типи проточних автоматизованих систем і особливості їх застосування в аналізі	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	18
2. Вміння				
2.1	2.1. Розуміти суть та особливості застосування в аналізі сенсорів різного типу	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
2.2	2.2 Оцінювати їх переваги, недоліки та місце серед інших методів аналізу	лабораторні, самостійні	ПтК-2, ПсК	15

3. Комунікація				
3.1	3.1. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі аналітичної хімії	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
3.2	3.2. Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
4. Автономність та відповідальність				
4.1	Вміти самостійно зафіксувати, проаналізувати та інтерпретувати дані, що стосуються характеристик хімічних сенсорів	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
4.2	Дотримуватися правил наукової етики та доброчесності в процесі критичної обробки наявної та створенні нової інформації у галузі аналітичної хімії	самостійні	ПтК-3, ПсК	5

* активність під час лекційних – ПтК-1, семінарських ПтК-2 і контроль самостійної роботи ПтК-3

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни (РНД) із програмними результатами навчання (ПРН):

ПРН	РНД (код)										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
Знання та вміння											
Знати сталі наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.	+	+		+							
Знати та розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми.	+			+							
Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних задач незнайомої природи.	+	+	+	+		+					
Знати методи синтезу та аналізу хімічних сполук.		+	+		+	+					
Знати методи комп'ютерного моделювання структури, параметрів і динаміки хімічних систем.	+	+	+	+							

ПРН	РНД (код)										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
Знати методологію та організації наукового дослідження.	+	+	+	+							
Знати іноземну мову на рівні B2						+	+		+		
Вміти ясно і однозначно донести результати власного дослідження до фахової аудиторії та/або нефахівців.						+	+		+	+	
Знати методологію процесів навчання й виховання, а також передові методи формування навичок організації самостійної роботи								+	+	+	+
Здійснювати систематизацію та критичний аналіз даних.	+			+	+	+	+	+			
Планувати, організовувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно.						+	+	+	+	+	
Виконувати обробку результатів досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення.				+			+	+	+	+	
Обирати адекватні поставленій задачі методи комп'ютерного моделювання структури, параметрів і динаміки хімічних систем.			+		+	+	+	+	+	+	
Використовувати інформаційно-комунікаційні технології для вирішення загальних професійних задач.					+	+	+	+			
Представляти науковий та практичний матеріал в письмовій та усній формах.	+					+	+	+	+	+	
Представляти результати досліджень англійською мовою	+					+	+	+	+	+	
Перекладати фахову літературу та розуміти наукові тексти хоча б однією іноземною мовою	+			+		+	+	+	+	+	
Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність		+	+	+	+		+	+	+		
Складати технічне завдання до проекту, розподіляти час, організовувати свою роботу, складати звіт.				+	+	+	+	+	+	+	
Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.	+		+	+	+	+	+	+			
Використовувати набуті знання та компетенції з хімії для вирішення прикладних задач.				+			+	+			
Аналізувати наукові проблеми та пропонувати їх вирішення на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо.	+		+		+	+	+	+	+	+	

ПРН	РНД (код)									
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.				+	+	+	+	+	+	+
Комунікація Володіти навичками публічної мови та ведення дискусії з колегами та цільовою аудиторією.				+		+	+	+	+	+
Працювати в міждисциплінарній команді, мати навички міжособистісної взаємодії з урахуванням етичних норм.				+	+	+	+	+	+	+
Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для спілкування, обміну та інтерпретації даних.				+		+	+	+	+	+
Автономія та відповідальність Оцінювати ризики у професійній діяльності та здійснювати запобіжні дії.	+								+	+
Брати на себе відповідальність за виконання експериментів.	+								+	+
Діяти соціально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань.				+	+	+	+	+	+	+
Уміти вчитись самостійно для безперервного професійного розвитку.		+	+	+	+		+	+	+	+
Приймати обґрунтовані рішення, нести відповідальність за власні судження та результати.	+		+	+		+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 - бальною шкалою .
Модульний контроль включає 2 змістовні модулі і комплексний підсумковий модуль (іспит).
Загалом за семестр: 2 модульні контрольні роботи; 7 семінарських занять.

- семестрове оцінювання

- 1.1. Поточна контрольна робота;
- 1.2. презентація рефератів
- 1.3. виконання домашньої самостійної роботи;
- 1.4. написання модульної контрольної роботи.

- підсумкове оцінювання

іспит.

Максимальна оцінка за семестр: **60 балів.**

Максимальна оцінка на іспиті: **40 балів.**

Максимальна загальна оцінка за курс: **100 балів.**

7.2. Організація оцінювання (за формами контролю згідно з графіком навчального процесу):

Оцінювання за формами контролю:

	Змістовий модуль 1 (ЗМ1)		Змістовий модуль 2 (ЗМ2)	
	Min. – балів	Max. – бали	Min. – балів	Max. – бали
Поточна контрольна робота	3	5	3	5
Самостійна робота	3	5	3	5

Презентація реферату	3	5	3	5
Модульна контрольна робота	10	15	10	15
Загальна сума	19	30	19	30

При простому розрахунку ПО= ЗМ1+ ЗМ2 + КПМ отримаємо:

	<i>ЗМ1</i>	<i>ЗМ2</i>	<i>Комплексний підсумковий модуль (КПМ) - іспит</i>	Підсумкова оцінка (ПО)
Максимум	30	30	40	100
Мінімум	19	19	22	60
Критичний мінімум	10	10	40	60

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 20 балів* для одержання заліку обов'язково слід відпрацювати всі заборгованості та написати модульні контрольні роботи мінімум на 10 балів із 15.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» від 31 серпня 2018 року.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Шкала відповідності

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно з можливістю повторного складання / Fail	35-59
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни / Fail	0-34

**СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ**

№ теми	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	Практичні	Самостійна
Змістовий модуль 1. Хімічні сенсори і детектори				
1	Вступ. Поняття сенсора, його основні елементи. Класифікація сенсорів. Електрохімічні сенсори: потенціометричні, амперометричні, кондуктометричні, напівпровідникові, кулонометричні.	4	4	10
2	Оптичні сенсори: будова, різновиди, особливості застосування в аналізі	2	2	10
3	Інші види хімічних сенсорів і детекторів. Мас-чутливі п'єзореозанансні сенсори, калориметричні сенсори	1	2	10
Модульна контрольна робота 1		1		
Змістовий модуль 2. Біохімічні та біологічні сенсори і детектори				
4	Поняття про ферменти, Особливості ферментативного аналізу. Ферментативні сенсори.	3	3	10
5	Поняття про імунну систему. Особливості імунного аналізу. Імунні біосенсори	2	2	10
6	ДНК сенсори, біологічні сенсори на основі іммобілізованих організмів.	1	2	10
Модульна контрольна робота 2		1		
ВСЬОГО		15	15	60

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:

Лекції – **15 год.**

Практичні заняття - **15 год.**

Самостійна робота – **60 год**

Рекомендована література:

Основна:

1. *Аналитическая химия*. В 2 томах под ред. Р. Кельнера, Ж-М Мерме, М. Отто, Г. М. Видмера, М.: Мир, 2004.
2. Р.В. Каттралл, *Химические сенсоры*, М. Научный мир, 2000, 143 с.
3. Б. Эггинс, *Химические и биологические сенсоры*, М. Техносфера, 2005, 335 с.
4. М. Отто, *Современные методы аналитической химии*, М. Техносфера, 2006.
5. Э. Тернер, И. Кубе, Дж. Уилсон, *Биосенсоры: основы и приложения*. М.: Мир, 1992.
6. *Principles of Chemical and Biological Sensors*, Ed. by D. Diamond, John Wiley and Sons Inc., New-York, 1998.
7. *Основы аналитической химии*, под. ред. Ю. А. Золотова, т. 1,2,4 М., Высшая школа, 2000.

Додаткова:

1. Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев, *Основы современного электрохимического анализа*, М., Мир, 2003.
2. A.J. Cunningham, *Introduction to Bioanalytical Sensors*, New-York, 1998.
3. *Biosensors for food analysis*, Ed. by A.O. Scott, The RSC, London, 1998.
4. Г. К. Будников, Э. П. Медянцева, С. С. Бабакина, Амперометрические датчики на основе иммобилизованных ферментов, *Успехи химии*, 1991, т. 60, № 4, С. 881-910.
5. Д. М. Ивницкий, И. Н. Курочкин, С. Д. Варфоломеев, Электрохимические биосенсоры, *Журнал аналит. химии*, 1991, т. 46, № 8, С. 1462 – 1477.
6. А.А. Туманов Биологические методы анализа, *Журнал аналит. химии*, 1988, т.43, № 1, С. 20-33.
7. Ю.С. Другов, А.А. Родин, *Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов. Практическое руководство*. М. Бином., 2007.
8. Жеребцов Н.А., Попова Т. Н., Артюхов В. П., *Биохимия*, изд. Воронежского гос. ун-та, 2002, 694 с.
9. D. I. Holme, H. Peck. *Analytical Biochemistry*. Third ed., Longman, 1998, 488 p.
10. D.C. Harris, *Quantitative Chemical Analysis*, W.H.Freeman and Co, NY, 2000.
11. Ю. Ю. Лурье, *Справочник по аналитической химии*, М. Химия, 1989.
12. Сайти компаній з продажу хімічного аналітичного обладнання