КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

хімічний факультет

Кафедра аналітичної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
В.О. Павленко
_____ 20 19 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 **II**
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

_____ ____ (О.Ю.Тананайко)
(підпис) (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.Роїк)

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 спектросокпічних 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 викладан-ня і навчання**	**Методи оцінювання** поточний контроль*, підсумковий контроль ПсК	**Відсоток у під-сумковій оцінці з дис-ципліни**
		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	1.3Типи 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):

РНД (код) / **ПРН**	**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 В2						+	+		+	
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 модуль1 (***ЗМ1)***		Змістовий модуль 2 (***ЗМ2)***	
	Мін. – _ балів	*Мах. – __ бали*	*Мін. – _ балів*	*Мах. – __ 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:

	ЗМ1	***ЗМ2***	***Комплексний підсумковий модуль (КПМ) - іспит***	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'єзорезоанансні 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 імунні систему. Особлиовсті імунного аналізу. Імунні біосенсори	2	2	10
6	ДНК сенсри, 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 иммобилизированных 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