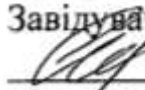


ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
Кафедра екології, збалансованого природокористування
та захисту довкілля

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри, професор
 **М.С. Самойлік**
«2 » вересня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інструментальні та фізичні методи аналізу»

Освітньо-професійна програма
спеціальності
галузь знань
освітній ступінь
факультет

Екологія
101 Екологія
10 Природничі науки
Бакалавр
Агротехнологій та екології

Полтава
2019/2020 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Інструментальні та фізичні методи аналізу» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Екологія спеціальності 101 Екологія.

Мова викладання державна.

Розробник: доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля Колеснікова Л. А., кандидат сільськогосподарських наук.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля
Протокол від « 2 » вересня 2019 року № 1

Схвалено науково-методичною радою спеціальності «Екологія»
Протокол від « 3 » вересня 2019 року № 1

Голова  (Тараненко А.О.)

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів	5
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувачів вищої освіти (обов'язкова чи вибіркова)	вибіркова
Рік навчання (курс)	2
Семестр	4
Лекції (годин)	24
Лабораторні (годин)	26
Самостійна робота (годин)	100
Вид підсумкового контролю	залік

2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: «Хімія з основами біогеохімії», «Землелогія», «Вища математика», «Агроекологія».

3. Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни «Інструментальні та фізичні методи аналізу» є формування та засвоєння знань щодо різновидів аналізу і його проведення при використанні інструментальних методів, а також основних аналітичних, метрологічних характеристик методів і методик та методології їх оцінки, теоретичних основ і практики застосування інструментальних методів аналізу, що відіграють важливу роль в екологічному контролі навколишнього природного середовища.

Основні завдання навчальної дисципліни: засвоєння вивчення основ теорії фізико-хімічних і деяких фізичних методів аналізу, опанування основних операцій найпоширеніших методів аналізу; обґрунтування застосування інструментальних методів дослідження, що допоможе при виборі необхідних заходів для попередження та оцінки забруднення довкілля.

Компетентності:

загальні: здатність проведення досліджень на відповідному рівні; здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

фахові: здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища; здатність щодо використання системного підходу при розробці заходів щодо зменшення техногенного навантаження на території та здоров'я людей.

Програмні результати навчання: знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля; поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень;

уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Дослідження стану об'єктів довкілля. Класифікація фізичних і ФХМА, теоретичні основи методів, їх переваги, недоліки та практичне застосування.

Тема 2. Основні методи розділення та концентрування.

Тема 3. Процес аналізу. Розрахунок концентрації при розбавленні, концентруванні, неповному вилученні.

Тема 4. Представлення результатів аналізу та їх статистична обробка.

Тема 5. Оптичні методи аналізу.

Тема 6. Фотометричні методи аналізу.

Тема 7. Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричний аналіз.

Тема 8. Хроматографія.

Тема 9. Спектральний аналіз.

Тема 10. Радіометричний аналіз.

Тема 11. Метод ядерного магнітного резонансу (ЯМР).

Тема 12. Люмінесцентний аналіз.

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		Л.	Л.р.	с.р.
Тема 1. Дослідження стану об'єктів довкілля. Класифікація фізичних і ФХМА, теоретичні основи методів, їх переваги, недоліки та практичне застосування.	14	2	2	40
Тема 2. Основні методи розділення та концентрування.	18	2	6	
Тема 3. Процес аналізу. Розрахунок концентрації при розбавленні, концентруванні, неповному вилученні.	40	2	8	
Тема 4. Представлення результатів аналізу та їх статистична обробка.	12	2	-	
Тема 5. Оптичні методи аналізу.	22	2	10	10
Тема 6. Фотометричні методи аналізу.	14	2	2	
Тема 7. Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричний аналіз.		2		20
Тема 8. Хроматографія.		2		
Тема 9. Спектральний аналіз.		2		
Тема 10. Радіометричний аналіз.		2		20
Тема 11. Метод ядерного магнітного резонансу (ЯМР).		2		

Тема 12. Люмінесцентний аналіз.		2		
Усього годин	150	24	26	100

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Тема 1. Дослідження стану об'єктів довкілля. Класифікація фізичних і ФХМА, теоретичні основи методів, їх переваги, недоліки та практичне застосування. Тема 2. Основні методи розділення та концентрування. Тема 3. Процес аналізу. Розрахунок концентрації при розбавленні, концентруванні, неповному вилученні.		
1	Розрахунок концентрації при розбавленні, концентруванні, неповному вилученні.	2
2	Методи визначення фізичних констант речовини	2
Тема 4. Представлення результатів аналізу та їх статистична обробка		
3	Визначення абсолютної та відносної похибки при зважуванні речовини.	2
Тема 5. Оптичні методи аналізу.		
4	Визначення концентрацій досліджуваних речовин за допомогою показника заломлення.	2
Тема 6. Фотометричні методи аналізу.		
5	Фотоелектроколориметрія. Визначення концентрації катіонів купруму (II) в сірчаноокислотних розчинах	2
6	Фотометричне визначення феруму.	2
Тема 7. Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричний аналіз.		
7	Потенціометричне визначення рН розчинів.	2
8	Визначення загального вмісту солі у воді методом прямої кондуктометрії.	2
Тема 8. Хроматографія.		
9	Розділення основних барвників методом тонкошарової хроматографії	2
Тема 9. Спектральний аналіз.		
10	Визначення феруму у розчині методом молекулярної абсорбційної спектроскопії.	2
11	Атомно-абсорбційне визначення ВМ у ґрунті.	2
Тема 10. Радіометричний аналіз. Тема 11. Метод ядерного магнітного резонансу (ЯМР).		
12	Радіометричне визначення калію в солях за природною радіоактивністю.	2
Тема 12. Люмінесцентний аналіз.		
13	Флюориметричне визначення флуоресцеїну.	2
Разом		26

6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Тема 1. Дослідження стану об'єктів довкілля. Класифікація фізичних і ФХМА, теоретичні основи методів, їх переваги, недоліки та практичне застосування. Тема 2. Основні методи розділення та концентрування. Тема 3. Процес аналізу. Розрахунок концентрації при розбавленні, концентруванні, неповному вилученні. Тема 4. Представлення результатів аналізу та їх статистична обробка.		
1	Розрахунок похибок.	20
2	Методи визначення фізичних констант речовини рефрактометрія	20
Тема 5. Оптичні методи аналізу. Тема 6. Фотометричні методи аналізу.		
3	Основний закон світлопоглинання. Підтвердження будови речовин за допомогою ІЧ-спектрів.	10
Тема 7. Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричний аналіз. Тема 8. Хроматографія.		
4	Обробка кривих потенціометричного, амперометричного та кондуктометричного титрування.	10
5	Основи паперової хроматографії, розподіл між фазами. Вибір проявників та речовин-свідків. Прийоми кількісного аналізу.	10
Тема 9. Спектральний аналіз.		
6	Спектроскопічні та гібридні методи аналізу	10
Тема 10. Радіометричний аналіз. Тема 11. Метод ядерного магнітного резонансу (ЯМР). Тема 12. Люмінесцентний аналіз.		
7	Статистична обробка результатів аналізу	20
Разом		100

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота дисципліни «Інструментальні та фізичні методи аналізу» навчальним планом не передбачена.

8. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання, форми поточного і підсумкового контролю

Критерієм успішного проходження здобувачем вищої освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним рівня вище межі незадовільного навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня засвоєння навчального матеріалу і вміння використовувати ці знання на практиці.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання для поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти:

виконання лабораторних завдань (1-5 балів);

виконання завдань самостійної роботи (1-5 балів).

Форма проведення підсумкового контролю згідно з робочим та навчальним планом -- залік.

Виконання завдань на лабораторних заняттях

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	Здобувачем надана повна відповідь при захисті теоретичної і практичної компоненти теми (не менше 90% потрібної інформації).
4	Здобувачем надана достатньо повна відповідь при захисті теоретичної і практичної компоненти теми (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями
3	Здобувачем надана неповна відповідь при захисті теоретичної і практичної компоненти теми (не менше 60% потрібної інформації та незначні помилки)
2-1	Здобувачем надана коротка відповідь при захисті теоретичної і практичної компоненти теми із суттєвими помилками (менше 30% потрібної інформації)

Виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	Здобувачем надана повна відповідь при захисті теоретичної і практичної компоненти теми (не менше 90% потрібної інформації).
4	Здобувачем надана достатньо повна відповідь при захисті теоретичної і практичної компоненти теми (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями
3	Здобувачем надана неповна відповідь при захисті теоретичної і практичної компоненти теми (не менше 60% потрібної інформації та незначні помилки)
2-1	Здобувачем надана коротка відповідь при захисті теоретичної і практичної компоненти теми із суттєвими помилками (менше 30% потрібної інформації)

9. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Види навчальної роботи здобувачів вищої освіти		Разом по темі
	виконання завдань на лабораторних заняттях	виконання завдань самостійної роботи.	
Тема 1. Дослідження стану об'єктів довкілля. Класифікація фізичних і ФХМА, теоретичні основи методів, їх переваги, недоліки та практичне застосування.			
Тема 2. Основні методи розділення та концентрування.			
Тема 3. Процес аналізу. Розрахунок концентрації при розбавленні, концентруванні, неповному вилученні.	10		
Тема 4. Представлення результатів аналізу та їх статистична обробка.	5	10	25
Тема 5. Оптичні методи аналізу.	5		
Тема 6. Фотометричні методи аналізу.	10	5	20
Тема 7. Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричний аналіз.	10		
Тема 8. Хроматографія.	5	10	25
Тема 9. Спектральний аналіз.	10	5	15
Тема 10. Радіометричний аналіз.			
Тема 11. Метод ядерного магнітного резонансу (ЯМР).	5		
Тема 12. Люмінесцентний аналіз.	5	5	15
Разом	65	35	100

10. Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. Гождзінський С.М. Основи аналітичної хімії / С.М. Гождзінський, В.М. Зайцев, В.О. Калібабчук, Л.М. Рудковська. – Київ, 2002. – 141 с.
2. Чеботарьов О.М. Пробовідбір та пробопідготовка при аналізі об'єктів навколишнього середовища. Методичні вказівки до лабораторного практикуму для студентів хімічного факультету / О.М. Чеботарьов, Н.М. Малахова, Т.М. Щербакова. – Одеса, ОНУ імені І.І. Мечникова, 2005. – 60 с.

3. Ломницька Я.Ф. Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу в екологічних дослідженнях / Ломницька Я.Ф., Чабан Н.Ф. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 304 с.
4. Луцевич Д.Д. Аналітична хімія / Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська, В.В. Огурцов. – Київ: Здоров'я, 2003. – 296 с.
5. Зінчук В. К Фізико-хімічні методи аналізу: Навч. посіб. / В. К. Зінчук., Г. Д. Левицька, Л. О. Дубенська.- Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008.-С. 59. 11. Тарасова В.В., Малиновский А.С., Рибак М.Ф. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 276 с.
6. Федішин, Б.М. Хімія та екологія атмосфери / Б.М. Федішин, Б.М. Борисюк – Київ: Флерта, 2003.– 274 с.

Допоміжні:

7. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г., Гамула П.Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник для вищих навч. закл. / Національний ун-т "Львівська політехніка". – Л.: Видавництво Національного унту "Львівська політехніка", 2002. – 560 с.
8. Железна А.О., Кирилович В.А. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань: Навч. посібник для студ. машинобуд. та приладобуд. спец. вузів / Житомирський інженерно-технологічний ін-т. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 616 с.
9. Набиванец Б.И. Хроматографический анализ / Б.И. Набиванец, Е.А. Мазуренко. – Киев: Вища школа, 1979. – 264 с.
10. Сегеда А.С., Галаган Р.Л. Збірник задач і вправ з аналітичної хімії. – Київ: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002.
11. Сухан В.В. Аналітична хімія природного середовища / В.В. Сухан, Л.В. Калабіна. – К.: Либідь, 1996. – 304 с.

11. Інформаційні ресурси

1. Основні підручники, практикуми та довідники по хімії // <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>
2. <http://alhimikov.ukr.net>
3. Сайт по експериментальній хімії // <http://chemexperiment.narod.ukr.net>
4. Світ хімії // <http://chem.km.ukr.net>
5. <http://www.chemistry.narod.ukr.net>
6. <http://www.dstu.dp.ua/index.shtml>