

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра хімії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Светкіна О.Ю. \_\_\_\_\_

« 30 » 10 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Аналітична хімія»

Галузь знань .....	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність .....	161 Хімічні технології та інженерія
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітня програма .....	Хімічні технології та інженерія
Статус .....	нормативна
Загальний обсяг .....	6 кредити ECTS (180 годин)
Форма підсумкового контролю .....	екзамен
Термін викладання .....	2-й семестр
Мова викладання .....	українська
.....	

Викладачі: \_ст.викладач Нетяга О.Б.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2018

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналітична хімія» для бакалаврів спеціальності «161 Хімічні технології та інженерія» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії. – Д. : НТУ «ДП», 2018. – 16 с.

Розробник – Нетяга О.Б.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія (протокол № 2 від 29.10.2018).

Рекомендовано до видання редакційною радою НТУ «ДП» (протокол № 2 від 30.10.2018).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	10
6.1 Шкали.....	10
6.2 Засоби та процедури.....	10
6.3 Критерії.....	12
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	15
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	15

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» 161 «Хімічні технології та інженерія» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до базової дисципліни Б8 «Аналітична хімія» віднесено такі результати навчання:

СК <sub>1</sub>	Здатність оперувати фаховими термінами та поняттями й розпізнавати фізичне та хімічне підґрунтя явищ та процесів, застосовуючи знання та розуміння предметної області і професійної спрямованості.
-----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо використання хімічних знань при професійній підготовці бакалаврів за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія».

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
СК1	СК1-Б8	демонструвати уміння абстрактно мислити, практично опрацьовувати теоретичні знання; використовувати теорії, принципи, методи і поняття аналітичної хімії для професійної підготовки та діяльності за фахом; використовувати нові принципи та явища при проведенні хімічних аналізів сучасними методами, оцінювати вплив аналітичних показників відповідних речовин на хімічні процеси; обґрунтовувати раціональний вибір відповідних речовин за функціональними та технологічними характеристиками у певних умовах хімічних процесів, враховуючи їх хімічну будову та хімічний склад; визначати критерії оцінки хімічної та екологічної безпеки, враховуючи концентрації відповідних речовин та розчинів, кінетику процесів тощо; опанувати нові знання з використанням технічної літератури на паперових та електронних носіях; проводити наукові дослідження в процесі навчання, вміти аналізувати та узагальнювати отримані результати.

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б2 Загальна та неорганічна хімія; Б1 Математика; Б4 Фізика1;	Використовувати теорії, принципи, методи і поняття хімії для професійної підготовки та діяльності за фахом.
	Проводити аналізи, оцінювати вплив змін фізико-хімічні показників відповідних речовин і матеріалів на режим експлуатації об'єктів гірництва.
	Обґрунтовувати раціональний вибір виду конструкційних матеріалів за функціональними та технологічними характеристиками у певних умовах експлуатації, враховуючи їх хімічні та фізичні властивості.
	Визначати критерії оцінки екологічної безпеки, враховуючи концентрації відповідних речовин та розчинів, кінетику процесів тощо.
	Проводити наукові дослідження в процесі навчання, вміти аналізувати та узагальнювати отримані результати.

### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять		Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	102	17	85				
практичні							
лабораторні	78	34	44				
семінари	-	-	-				
<b>РАЗОМ</b>	<b>180</b>	<b>51</b>	<b>129</b>				

### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>102</b>
СКЗ		

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових , години
	<p>Лекція 1. <b>Предмет і завдання аналітичної хімії.</b>  Аналітична хімія. Хімічний аналіз. Якісний і кількісний аналізи. Структурний і системний аналіз Елементний, функціональний; молекулярний. Зв'язок аналітичних властивостей елементів з положенням у періодичній системі Д.І.Менделєєва</p> <p>Лекція 2. <b>Процес аналізу.</b>  Поняття: об'єкт, компоненти або аналіти; аналітичні характеристики. Загальна схема аналізу або аналітичний цикл. Генеральна, лабораторна та аналізована проби. Вибір методу та методики аналізу.  Відбір проби. зразком або пробую</p> <p>Лекція 3. <b>Аналітичні властивості речовин. Аналітичні реакції. Характеристика чутливості аналітичних реакцій.</b>  Аналітичний параметр реакції. Аналітичні реакції виявлення, аналітичні константи. Вимоги до аналітичних реакцій: аналітичний сигнал, селективність специфічність, чутливість, відтворюваність. Характеристика чутливості аналітичних реакцій: межа виявлення, граничне розведення, гранична концентрація, мінімальний об'єм гранично розведеного розчину, показник чутливості  Якісне визначення катіонів I-III аналітичних груп.  Груповий реагент, загальні та якісні реакції на катіони I-III аналітичних груп.</p> <p>Лекція 4. <b>Якісний хімічний аналіз катіонів і аніонів.</b>  Якісний аналіз. Дробний та систематичний аналіз. Аналітичні класифікації катіонів: кислотно-основний та сульфідний та аміачно-фосфатний методи поділення катіонів на групи. Групові реагенти. Аналітичні реакції на катіони шести груп за кислотно-основним методом поділення катіонів на групи. Класифікації аніонів на групи. Групові реагенти. Якісні реакції аніонів I, II, III аналітичних груп.</p>	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових , години
	<p><b>Лекція 5. Використання теорії іонних рівноваг у аналітичній хімії .</b></p> <p>Розчин як середовище для проведення аналітичних реакцій. Вплив розчинника на хіміко-аналітичні властивості іонів. Закон діючих мас в аналітичній хімії. Поняття про сильні та слабкі електроліти. Активність іонів, коефіцієнт активності, іонна сила розчину. Розрахунок рівноваг у розчинах сильних, слабких електролітів та їх сумішей. Якісне визначення катіонів IV –VI аналітичних груп.</p> <p><b>Лекція 6. Кисотно-основні рівноваги в аналітичній хімії.</b></p> <p>Теорії кислот та основ. Вплив рН середовища на перебіг аналітичних реакцій. Іонний добуток води. Водневий та гидроксильний показники. Протолітичні рівноваги у буферних розчинах та їх використання у аналітичній хімії. Рівноваги у розчинах солей, що гідролізуються. Вплив гідролізу на хіміко-аналітичну поведінку іонів у розчинах. Використання амфотерності гідроксидів у аналітичній хімії. Протолітичні рівноваги у неводних середовищах.</p> <p><b>Лекція 7. Теоретичні основи процесів осадження та розчинення.</b></p> <p>Використання процесів осадження та розчинення в аналітичній хімії. Добуток розчинності. Правило добутку розчинності. Розрахунок розчинності малорозчинних речовин за добутком розчинності.</p> <p><b>Лекція 8. Теорія осадження малорозчинних сполук.</b></p> <p>Фактори, що впливають на розчинність малорозчинних речовин. Розрахунок кількості осаджувача у гравіметричному аналізі.</p> <p><b>Лекція 9. Комплексні сполуки у аналітичній хімії.</b></p> <p>Загальна характеристика комплексних сполук. Комплексний іон, іон-комплексоутворювач, ліганд, дентатність лігандів, заряд комплексних іонів. Стійкість комплексних сполук у розчинах. Розрахунок рівноваг у розчинах комплексних сполук. Використання комплексних сполук в якісному та кількісному аналізі</p>	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<p><b>Лекція 10. Органічні реактиви в аналітичній хімії.</b>  Переваги органічних реактивів. Використання органічних реактивів для розділення речовин, отримання забарвлених сполук. Внутрішньокмплексні сполуки.</p> <p><b>Лекція 11. Колоїдні системи в аналітичній хімії</b>  Колоїдні системи. Міцела. Склад колоїдної частинки. Коагуляція, пептизація. Використання колоїдних розчинів у якісному та кількісному аналізі</p> <p><b>Лекція 12. Методи розділення та концентрування.</b>  Розділення, концентрування. випаровування, озолення, осадження, співосадження. Адсорбція. Перегонка. Екстракція, екстрагент, екстракт, реекстракція. Константа розподілу, коефіцієнт розподілу, ступінь однократної екстракції.</p> <p><b>Лекція 13. Кількісний аналіз.</b>  Кількісний аналіз. Класифікація та характеристика методів кількісного аналізу. Похибки у кількісному аналізі. Математична обробка результатів аналізу.</p> <p><b>Лекція 14. Гравіметричний аналіз.</b>  Гравіметричний аналіз. Класифікація методів гравіметричного аналізу. Операції гравіметричного аналізу. Осаджувана та гравіметрична форми. Вимоги до них. Гравіметричний фактор. Умови осадження кристалічних та аморфних осадів. Похибки гравіметричного аналізу.</p> <p><b>Лекція 15. Титриметричні методи аналізу</b>  Титриметричний аналіз, теоретичні основи. Методи титрування: пряме, зворотне та титрування замісника. Методи приготування і визначення концентрації робочих розчинів: за точною наважкою, методом піпетування, методом окремих наважок. Класифікація методів титриметричного аналізу: кислотно-основний, окисно-відновний, осаджувальний, комплексометричний.</p> <p><b>Лекція 16. Метод нейтралізації.</b>  Загальна характеристика методу. Ацидиметричне та алкаліметричне титрування. Індикатори методу нейтралізації. Показник титрування рТ, інтервал переходу</p>	



Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових , години
	<p>забарвлення індикатора. Криві титрування методу нейтралізації: сильної кислоти лугом; слабкої кислоти лугом.</p> <p>Лекція 17. <b>Окисно-відновні реакції в аналітичній хімії.</b> Значення окисно-відновні реакції в аналітичній хімії. Окисно-відновні потенціали, їх значення для перебігу окисно-відновні реакції. Методи окисно-відновного титрування. Індикатори методу окисно-відновного титрування. Криві титрування окисно-відновного методу.</p>	
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>78</b>
	Аналітичні реакції катіонів I аналітичної групи.	4
	Аналітичні реакції аніонів.	4
	Контрольне визначення катіонів I аналітичної групи та аніонів	6
	Аналітичні реакції катіонів II аналітичної групи	4
	Аналітичні реакції катіонів III аналітичної групи	4
	Аналітичні реакції катіонів IV аналітичної групи	4
	Аналітичні реакції катіонів V аналітичної групи	4
	Аналітичні реакції катіонів VI аналітичної групи	4
	Аналіз суміші сухих солей.	6
	Визначення Fe гравіметричним методом. Розрахунки в гравіметричному аналізі.	12
	Визначення $SO_4^{2-}$ гравіметричним методом.	8
	Визначення концентрації робочого розчину NaOH методом нейтралізації за установчою речовиною. Розрахунки в титриметричному аналізі.	8
	Титриметричне визначення сульфатної кислоти	4

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	Визначення карбонатної твердості води	2
	Визначення загальної твердості води	2
	Визначення хрому тривалентного йодометричним методом.	2
	<b>РАЗОМ</b>	<b>180</b>

## **6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### **6.1 Шкали**

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### ***Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»***

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### **6.2 Засоби та процедури**

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

#### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>			<b>ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</b>	
<b>навчальне заняття</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;  виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання лабораторної роботи, контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК*

**Інтегральна компетентність** – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показники оцінки
<b>Знання</b>		
◆ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показники оцінки
<p>роботи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;</li> <li>◆ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності</li> </ul>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти проблеми;</li> <li>- формулювати гіпотези;</li> <li>- розв'язувати проблеми;</li> <li>- оновлювати знання;</li> <li>- інтегрувати знання;</li> <li>- провадити інноваційну діяльність;</li> <li>- провадити наукову діяльність</li> </ul>	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;</li> <li>◆ використання</li> </ul>	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> </ul>	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показники оцінки
іноземних мов у професійній діяльності	<ul style="list-style-type: none"> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>- використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Автономність та відповідальність</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;</li> <li>◆ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>- ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>- підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>- стресовитривалість;</li> <li>- саморегуляція;</li> <li>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>- високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показники оцінки
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODL.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1 Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. URL: .(дата звернення: 04.11.2017).

2 Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 04.11.2017).

3 Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 04.11.2017).

4 Національна рамка кваліфікацій. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-p>.

5 Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності закладів освіти» (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 р. № 347) [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/347-2018-p> (дата звернення: 04.08.2018).

6 Рекомендації до структури і змісту робочої програми навчальної дисципліни. Додаток 2 до листа МОН України від 9.07.2018 №1/9-434.

7 Стандарти і рекомендації забезпечення якості на європейському освітньому просторі. URL: [http://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines\\_for\\_qa\\_in\\_the\\_ehea\\_2015.pdf](http://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf) (дата звернення: 04.11.2017).

8. Аналітична хімія : Якісний та кількісний аналіз ; Навчальний конспект лекцій /В.В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік та ін.; За ред. проф. В. В. Болотова. - Вінниця : Нова Книга, 2011. - 424 с.

9. Аналітична хімія: підручник для студентів напряму «Біотехнологія»/Н.К.Федушак та ін.– Вінниця.: Нова книга. 2012.–640 с.

10. Величко В.В., Великонська Н.М., Перескока В.В. Аналітична хімія: Навч. посібник. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2012. – 122 с.

11. Циганок Л.П. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник / Л.П.Циганок, Т.О.Бубель, А.Б.Вишнікін, О.Ю.Вашкевич; За ред. проф. Л.П.Циганок - Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара, 2014.- 252 с.

12. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. Кн. 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ. Учеб. для вузов. — 2-е изд., испр. — М.: Высш. шк., 2003.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. <http://chemistry-chemists.com>
2. <http://himik.nmu.org.ua/ua/>
3. <http://fit.nmu.org.ua/ua/>