

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ХІМІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан біологічного
факультету

_____ Л.О. Омелянчик
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 2017

ВЕЛИКИЙ ПРАКТИКУМ З АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ
(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістра
(назва освітнього ступеня)

спеціальності 102 Хімія
(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма Хімія
(назва)

Укладач: Луганська Ольга Василівна. к. х. н., доцент, доцент кафедри хімії

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри хімії

Протокол № _____ від «___» _____ 2017 р.
Завідувач кафедри хімії

_____ О.А. Бражко
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
факультету біологічного

Протокол № _____ від «___» _____ 2017 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету

_____ В.В. Перетяцько
(підпис) (ініціали, прізвище)

2017 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	за вибором	
Розділів – 2	Спеціальність <u>102 Хімія</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120			2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента –	Спеціалізація (якщо є) Аналітична хімія (шифр і назва)	Лекції	
		Лабораторні	
			24 год.
		Самостійна робота	
	Рівень вищої освіти: магістерський		96 год.
		Вид підсумкового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Великий практикум з аналітичної хімії» є поглиблене практичне засвоєння фундаментальних знань у галузі аналітичної хімії, які будуть широко використані в практичній роботі фахівця-хіміка.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Великий практикум з аналітичної хімії» є засвоєння теоретичних основ аналітичної хімії та поглиблене застосування їх при виконанні практичних завдань у сфері аналітичної хімії.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні якісні реакції катіонів та аніонів;
- основні принципи аналізу суміші катіонів та аніонів;
- хімічні, фізичні та фізико-хімічні методи аналізу;
- теоретичні основи хімічних та фізико-хімічних методів аналізу.

вміти:

- вибирати та використовувати методи хімічного та фізико-хімічного аналізу речовин для встановлення їх якісного та кількісного складу;
- проводити розрахунки кількісного складу речовин на основі фізико-хімічних законів;
- використовувати в роботі довідкову, навчальну літературу; знаходити інші необхідні джерела інформації і працювати з ними.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **результатів навчання (компетентностей)**:

- здатність розрізняти можливості використання основних методів аналізу;
- осмислювати чутливість та селективність реакцій;
- передбачати можливі наслідки використання того чи іншого методу;
- здатність здійснювати аналіз основних методів;
- здатність оцінювати надійність методів;
- здатність обирати реакції та методи для аналізу;
- здійснювати аналіз основних якісних реакцій;
- здатність розуміти принципи вибору реакцій та застосування методів.

Міждисциплінарні зв'язки.: Успішність засвоєння навчального матеріалу з дисципліни «Великий практикум з аналітичної хімії» ґрунтується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення наступних дисциплін: «Аналітична хімія», «Органічна хімія». «Техніка експерименту», «Фізична хімія», «Колоїдна хімія», «Хімічні методи в біології», «Біохімія». Зокрема:

1. *Аналітична хімія*: знання основних хімічних законів, властивостей речовин, проведення якісних реакцій на катіони та аніони, виконання розрахунків під час виконання кількісного аналізу.

2. *Органічна хімія*: знання хімічної термінології, основних законів та понять хімії.

3. *Техніка експерименту*: знання про хімічний посуд, властивості, будову та перетворення речовин.

4. *Хімія фізична*: знання про будову і склад речовин, розуміння основних законів хімії, а також основних закономірностей протікання хімічних реакцій.

5. *Хімія колоїдна*: знання основних законів хімії, будови і складу речовин, властивостей неорганічних речовин і їх перетворень, властивостей розчинів.

6. *Хімічні методи в біології*: знання основних хімічних законів та понять хімії, властивостей неорганічних речовин і їх перетворень.

7. *Біохімія*: знання основних хімічних законів, властивостей речовин, їх перетворень та біологічної ролі хімічних елементів.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Методи аналізу.

Тема 1. Хімічні методи аналізу.

Тема 2. Фізичні та фізико-хімічні методи аналізу.

Розділ 2. Застосування аналітичних методів контролю для аналізу реальних об'єктів.

Тема 3. Аналіз реальних об'єктів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі			усього	у тому числі				
		л	лаб.	сам. роб.		л	лаб.	сам. роб.		
				ІЗ.					ІЗ.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Розділ 1. Методи аналізу										
Тема 1. Хімічні методи аналізу	30						6	24		
Тема 2. Фізичні та фізико-хімічні методи аналізу	30						6	24		
Разом за розділом 1	60						12	48		
Розділ 2. Застосування аналітичних методів контролю для аналізу реальних об'єктів										
Тема 3. Аналіз реальних об'єктів.	60						12	48		
Разом за розділом 2	60						12	48		
Усього годин	120						24	96		

5. Темі лабораторних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Визначення вмісту, %, речовини ферум(2+)-йона в солі Мора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ способом піпеткування.	6
2	Визначення вмісту, %, речовини натрій діоксонітрату(III) у технічному зразку натрій діоксонітрату(III).	6
3	Визначення вмісту речовини гідроген пероксиду в розчині технічного гідроген пероксиду.	6
4	Визначення вмісту, %, Калію в калійних добривах	6
Разом		24

7. Самостійна робота

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Тема 1. Хімічні методи аналізу. Статистична обробка результатів хімічного аналізу. Хімічні тест-методи аналізу. Тест-реагенти та способи вимірювання аналітичного сигналу. Переваги тест-визначень перед якісним та кількісним аналізом. Способи виготовлення тест-шкал. Метод сухої хімії. Пірохімічний аналіз: перевірка	24

	на забарвлення полум'я; одержання забарвлених перлин при сплавлянні досліджуваної речовини. Механо-хімічні методи або аналіз методом розтирання. Методи за технікою виконання характерних реакцій мокрим способом.	
2	Тема 2. Фізичні та фізико-хімічні методи аналізу. Класифікація фізичних та фізико-хімічних методів якісного і кількісного аналізу. Особливості і області застосування фізичних та фізико-хімічних методів аналізу, їх загальні переваги та недоліки в порівнянні з іншими методами аналізу. Стисла характеристика основних фізичних та фізико-хімічних методів аналізу.	24
3	Тема 3. Аналіз реальних об'єктів. Хемілюмінесценція. Біолюмінесценція. Використання надслабкого світіння у медицині. Фотобіологічні процеси. Кондуктометричні методи аналізу. Використання методів у практиці хімічного аналізу. Полярографія. Електролітична комірка. Використання методу у практиці хімічного аналізу. Сутність та класифікація кулонометричних методів. Кулонометричне титрування. Використання методу у практиці хімічного аналізу. Колонкова іонообмінна хроматографія. Іонометрія. Турбідиметрія. Рефрактометрія і волоконна оптика, їх використання у медицині. Застосування, переваги та недоліки методів. Молекулярно-абсорбційний спектральний аналіз: теоретичні основи методів, апаратура, техніка виконання аналізів.	48
Разом		96

Індивідуальне завдання

Для виконання індивідуального завдання студент повинен написати реферат з однієї із запропонованих тем. Орієнтовна тематика.

1. Ядерний магнітний резонанс у медицині.
2. Аналітичні методи, що застосовуються для аналізу та тестування медичних препаратів.
3. Реакції комплексоутворення у кінетичних методах слідового аналізу.
4. Хелатні комплекси у хімічному аналізі.
5. Рефрактометрія у винній промисловості та пивоварінні.
6. Види та типи титриметричного аналізу. Основні галузі застосування титриметричного аналізу.
7. Поляриметрія в фармацевтичному аналізі.
8. Методи аналітичної хімії, що застосовуються для аналізу біорідин.
9. Застосування колориметрії для аналізу керосину та олій.
10. Аналітичні методи, що застосовуються для аналізу повітря.

Вимоги до оформлення індивідуального завдання студентів

Індивідуальне практичне завдання оформлюється на стандартних аркушах паперу формату А4, воно може бути написане зрозумілим почерком або надруковане.

Робота має включати такі розділи:

- Вступ.
- Основна частина.
- Висновки.

➤ Список використаної літератури.

У *вступі* визначається постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

В *основній частині* проводиться аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення зазначеної проблеми, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, виклад основного матеріалу.

У *висновках* розкривається власне відношення автора до проблеми як майбутнього викладача природничих дисциплін у ВНЗ.

Список літератури подається в алфавітному порядку згідно стандарту. Під час опрацювання літературних джерел перевага має надаватися науковим статтям у фахових виданнях України, навчальним посібникам і підручникам, виданих за останні 10 років. (!)

Посилання на літературні джерела по тексту подаються у квадратних дужках, вказується номер джерела і номер сторінки (сторінок) у ньому. Наприклад, [2, с.15-16].

Обсяг роботи 8-12 сторінок.

8. Види контролю і система накопичення балів

При викладанні курсу використовується поточний і підсумковий контроль навчальних досягнень студентів. Контроль і оцінювання навчальної діяльності з дисципліни «Великий практикум з аналітичної хімії» здійснюється за 100-бальною шкалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить 60:40.

	<i>Вид контрольного заходу</i>	<i>Кількість контрольних заходів</i>	<i>Кількість балів за 1 захід</i>	<i>Усього балів</i>
1	Виконання лабораторної роботи та її захист Терміни виконання – тиждень після лабораторної роботи	4	6	24
2	Контрольна робота за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 1</i> (Проводиться в письмовому вигляді)	1	0-12	12
3	Самостійне проходження тестів за матеріалом <i>Розділу 1</i> у системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тестів не менше ніж на 85%. Кількість спроб 1. Час 30 хвилин)	1	0-6	6
4	Контрольна робота за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 2</i> (Проводиться в письмовому вигляді)	1	0-12	12

5	Самостійне проходження тестів за матеріалом <i>Розділу 2</i> у системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тестів не менше ніж на 85%. Кількість спроб 1. Час 30 хвилин)	1	0-6	6
6	Індивідуальне завдання	1	15	40
	Залікове випробування в усній формі за білетами (проводиться під час сесії)		25	
Усього		9		100

Поточний контроль передбачає проведення **лабораторних занять** в аудиторії та оцінювання їх виконання. Лабораторне заняття складається з двох частин: *перша частина* – теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв’язання задач, виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу; *друга частина* – експериментальна, включає виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї. Лабораторні роботи містять в собі індивідуальні (лабораторні або практичні) завдання з кожної теми розділу. Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну. Оцінка за лабораторне заняття складається наступним чином: **1 бал** – за виконання домашньої самостійної роботи; **2 бали** – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; **3 бали** – за виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист. Можна отримати **0-24 балів** за результатами навчальної діяльності під час лабораторних занять.

Після вивчення тем з кожного розділу студенти самостійно проходять **контрольне тестування** в електронному вигляді в системі MOODLE. Можна отримати в **кожному розділі 0-6 балів**.

Підсумковий контроль складається з **індивідуального завдання** та проведення **залікового випробування в усній формі за білетами**, що включають 3 питання: *1-е і 2-е питання* – теоретичні з розділу аналітичної хімії, *3-є питання* – перевірки практичних умінь застосування знань з аналітичної хімії.

Результати виконання студентом індивідуального завдання оцінюються за наступною **шкалою**:

Вступ (**1 бал**): формулювання необхідності зазначених знань для професійного становлення майбутнього хіміка.

Основна частина (**1-8 балів**): повнота розкриття питання (**1-2 бали**); опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел (**1-3 бали**); цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (**1-3 бали**).

Висновки (**1 бал**): уміння формулювати власне ставлення до проблеми, робити аргументовані висновки.

Акуратність оформлення письмової роботи (**1 бал**).

Підготовка комп’ютерної презентації (**1-4 бали**): уміння користуватися Інтернет ресурсом (**1 бал**); підбір і логічне розміщення графічних і фотозображень (**1 бал**); слайд-шоу (близько 15 слайдів) (**1-2 бали**).

Загальна оцінка визначається як сума балів, отриманих студентом за кожним пунктом. Виконання індивідуального завдання оцінюється **0-15 балів**.

До складання заліку допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів з 60 можливих.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	3. За національною шкалою	
		4. Екзамен	5. Залік
A	90 – 100 (відмінно)	6. 5 (відмінно)	7. Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

9. Рекомендована література

Основна:

1. Луганська О.В. Теоретичні основи аналітичної хімії : [навч. посіб. для студ. спец. "Хімія"] / О.В. Луганська, Н.П. Синяєва. – Запоріжжя : ЗНУ, 2012. – 77 с.– Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/metodychky/2012/03/0022465.doc>
2. Луганська О.В. Фізико-хімічні методи аналізу: [навч. посібник.] рек. МОН України / О.В. Луганська, Л.О. Омелянчик. – Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – 236 с.
3. Шевряков М.В. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз : [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. рек. МОНУ] / Шевряков М. В., Повстяной М. В., Рябініна Г. О. – Херсон : Олді-плюс, 2012. – 207 с.
4. Більченко М.М. Лабораторний практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз : [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. рек. МОНУ] / М.М. Більченко. – Суми : Університетська книга, 2007. – 142 с.
5. Луганська О.В. Великий практикум з аналітичної хімії: якісний аналіз : [метод. вказів. до лаборат. робіт для студ. IV курсу біолог. фак. спец. «Хімія»] / О.В. Луганська. – Запоріжжя: ЗНУ, 2009. – 74 с. – Режим доступу: http://ebooks.znu.edu.ua/files/metodychky/2008/12/praktykum_z_analit_him.pdf
6. Луганська О.В. Великий практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз : [метод. вказів. до лаборат. робіт для студ. IV курсу біолог. фак. спец. «Хімія»] / О.В. Луганська. – Запоріжжя : ЗНУ, 2009. – 108 с. – Режим доступу: http://ebooks.znu.edu.ua/files/metodychky/2009/05/vel_praktykum.pdf

7. Аналітична хімія: Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу: [навч.-метод. посіб. для студ. ун-тів напряму підгот. "Хімія"] / [Шевряков М.В., Повстяний М.В., Яковенко Б.В., Попович Т.А.]. – Херсон : Олді-плюс, 2013. – 404 с.

8. Юрченко О.І. Аналітична хімія. Загальне положення. Якісний аналіз / Юрченко О.І., Дрозд А.В., Бугаєвський О.А. – Харків : ХНУ, 2002. – 123 с. – Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi20/0013347.pdf>

9. Бугаєвський О.А. Таблиці констант хімічних рівноваг, що застосовуються у аналітичній хімії / О.А. Бугаєвський, О.О. Решетняк. – Харків : ХНУ, 2000. – 77 с. – Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi20/0013355.pdf>

10. Набиванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовища : [підручник] / Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. – К : Либідь, 1996. – 304 с.

11. Збірник задач з аналітичної хімії : навч. пос. / [Логінова Л.П., Клещевнікова В.М., Решетняк О.О., Харченко О.В.]. – Харків: ХВУ, ХДУ, 1999. – 248 с. – Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi20/0013348.pdf>

Додаткова:

1. Лабораторний практикум з аналітичної хімії / [Бугаєвський О.А., Дрозд А.В. Науменко В.А., Юрченко О.І.]. – Харків : ХДУ, 1998. – 140 с. – Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi20/0013124.pdf>

2. Федоров А.О. Інформаційні системи в хімічному аналізі / А.О. Федоров. – Чернівці : Рута, 2004. – 169 с.

3. Швидкі аналітичні тести в хімічних дослідженнях довкілля / [Шредер Г., Ніколаєвський А., Рибаченко В., Опейда Л.]. – Донецьк : "Норд Компьютер", 2001. – 162 с.

4. Сегеда А.С. Збірник задач і вправ з аналітичної хімії : (Якісний аналіз): [для студ. хім. спец. ВУЗів пед. проф.] / А.С. Сегеда. – К. : ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. – 524 с.

Інформаційні ресурси:

1. Учебные материалы по аналитической химии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/analyt/>

2. Аналитическая химия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.chemistry.narod.ru/razdeli/Analiticheskaya/analiticheskaya.htm>

3. Книги по химии - Учебники для университетов. Аналитическая химия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Analytica.html>

4. Пособие "Аналитическая химия" [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem/r_1.htm

5. Химический каталог [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ximicat.com/>

6. Российский химико-аналитический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.anchem.ru/>

Погоджено _____
навчальний відділ
«_____»

