

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Факультет природничо-географічний  
Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання



***ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ***

***СИЛАБУС***

2019– 2020 навчальний рік

**Силабус** це персоніфікована програма викладача для навчання студентів з кожного предмета, що оновлюється на початок кожного навчального року.

**Силабус** розробляється відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця відповідного рівня та згідно навчального і робочого навчального планів, з врахуванням логічної моделі викладання дисципліни.

**Силабус розглянутий на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання.**

Протокол від «29» серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Подопригора Н.В.)  
(підпис) \_\_\_\_\_ (ініціали та прізвище)

**Розробник:** кандидат хімічних наук, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання Бохан Ю.В.

Ел. адреса: [lyuliya.bohan@gmail.com](mailto:lyuliya.bohan@gmail.com)

Інша контактна інформація: Консультації що п'ятниці з 14.00 до 17.00 ауд.15 ПГФ

### ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика виставлення балів. Вимоги викладача.
8. Література для вивчення дисципліни.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Фізико-хімічні методи дослідження
<b>Спеціальність:</b>	Спеціальність: 014 Середня освіта (Хімія) Предметна спеціальність: 014.05 Середня освіта (Біологія)
<b>Освітньо-професійна програма:</b>	Освітня програма Середня освіта (Хімія та Біологія)
<b>Рівень вищої освіти:</b>	перший (бакалаврський)
<b>Форма навчання:</b>	денна
<b>Викладач (-і)</b>	кандидат хімічних наук, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання Бохан Юлія Володимирівна
<b>Контактний телефон викладача</b>	0663291117
<b>Е-mail викладача</b>	lyuliya.bohan@gmail.com
<b>Формат дисципліни</b>	7 семестр (семестровий)
<b>Обсяг дисципліни</b>	5,5 кредитів
<b>Тип дисципліни</b>	Нормативна
<b>Консультації</b>	Щотижня, згідно розкладу
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Дисципліна «Фізико-хімічні методи дослідження» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін за рівнем вищої освіти першим (бакалаврським), що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою Середня освіта (Хімія) на четвертому році навчання. Дисципліна «Фізико-хімічні методи дослідження» забезпечує формування у студентів науково-дослідницької, професійно-орієнтованої компетентності та спрямована на вивчення теоретичних та практичних питань методів інструментального аналізу (фізико-хімічних) з метою оволодіння сучасними хімічними і фізико-хімічними методи аналізу, використання яких необхідно студентам у подальшому навчанні і практичній діяльності.</p>	
<b>Зв'язок з іншими дисциплінами.</b>	<p>"Фізико-хімічні методи аналізу" як навчальна дисципліна: а) базується на знаннях основ фізики, математики, інформатики отриманих в середній загальноосвітній школі, б) на попередньому вивченні студентами загальної та неорганічної хімії, аналітичної хімії та є фундаментом для подальшого засвоєння студентами знань з профільних дисциплін (фізична та колоїдна хімія, синтез органічних та неорганічних сполук, мікробіологія, біохімія тощо). Ця дисципліна є загальнохімічною дисципліною та відіграє важливу роль в процесі підготовки бакалаврів.</p>
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	

**Метою** вивчення навчальної дисципліни є формування професійних компетенцій бакалаврів, які необхідні при виконанні майбутніми вчителями аналітичних хімічних досліджень сучасними інструментальними методами аналізу. Метою курсу «Фізико-хімічні методи аналізу» є формування у студентів розуміння природи речовин і її взаємозв'язку із суттю фізико-хімічних процесів, що лежать в основі фізичних та хімічних перетворень з участю речовин різної природи. Знання та розуміння взаємозв'язку природи та властивостей хімічних сполук із функціонуванням різних пристроїв та апаратури, як складова фізико-хімічних методів досліджень. У межах цього курсу студенти мають нагоду поглибити розуміння багатьох фундаментальних положень та понять хімії шляхом застосування їх для фізико-хімічних досліджень, які є основними інструментальними методами аналізу, застосовуваними в хімії та біології.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни «Фізико-хімічні методи аналізу» є опанування студентами теоретичних основ та набуття практичних навичок з інструментальних методів аналізу, які знайшли широке застосування в лабораторній практиці взагалі, в т.ч. й біохімічного аналізу.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є сучасні інструментальні методи якісного та кількісного аналізу

#### 4. Результати навчання (компетентності)

##### **Сформовані компетенції:**

Засвоївши програму навчальної дисципліни «Фізико-хімічні методи дослідження» студенти зможуть вирішувати професійні завдання з урахуванням вимог до професійної діяльності та мають здобути наступні компетенції:

##### *інтегральна:*

–здатність розв'язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі середньої освіти, що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, предметних знань, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах середньої освіти;

##### *загальні:*

**ЗК1.** Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

**ЗК2.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, вести здоровий спосіб життя.

**ЗК3.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК4.** Здатність працювати в команді.

**ЗК5.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

**ЗК7.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК8.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

**ЗК9.** Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

**ЗК10.** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

##### *спеціальні (фахові, предметні):*

**ФК 1.** Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків.

**ФК 2.** Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання учнів.

**ФК 3.** Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів.

**ФК 4.** Здатність до пошуку ефективних шляхів мотивації дитини до саморозвитку (самовизначення, зацікавлення, усвідомленого ставлення до навчання).

**ФК 5.** Забезпечення охорони життя й здоров'я учнів (зокрема з особливими

потребами) в освітньому процесі та позаурочній діяльності.

**ФК 6.** Здатність здійснювати виховання на уроках і в позакласній роботі, виконувати педагогічний супровід процесів соціалізації учнів та формування їхньої культури.

**ФК 7.** Здатність до критичного аналізу, діагностики й корекції власної педагогічної діяльності, оцінки педагогічного досвіду.

**ПК 1.** Здатність користуватися символікою і сучасною термінологією хімічних наук.

**ПК 2.** Здатність розкривати загальну структуру хімічних наук на підставі взаємозв'язку основних учень про будову речовини, про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, про спрямованість (хімічна термодинаміка), швидкість (хімічна кінетика) хімічних процесів та їхні механізми.

**ПК 3.** Здатність характеризувати досягнення хімічної технології та сучасний стан хімічної промисловості, їхню роль у суспільстві.

**ПК 4.** Здатність застосовувати основні методи дослідження для встановлення складу, будови й властивостей речовин, інтерпретувати результати досліджень. Здатність характеризувати та визначати якісний та кількісний склад речовин.

**ПК 5.** Здатність чітко й логічно відтворювати основні теорії та закони хімії, оцінювати нові відомості й інтерпретації в контексті формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу.

**ПК 6.** Здатність здійснювати добір методів і засобів навчання хімії, спрямованих на розвиток здібностей учнів на основі психолого-педагогічної характеристики класу.

**ПК 7.** Здатність безпечного поводження з хімічними речовинами з урахуванням їхніх хімічних властивостей.

**ПК 8.** Здатність до перенесення системи наукових хімічних знань у площину навчального предмету хімії, здійснення структурування навчального матеріалу.

*Деталізація компетентностей по навчальному предмету «Фізико-хімічні методи дослідження»:*

- готовність застосовувати сучасні методи дослідження і аналізу при виконанні хімічних досліджень та проведенні експериментів;
- вибирати реагент для фотометричних визначень;
- проводити прямі фотометричні, потенціометричні, кондуктометричні визначення та титрування з потенціометричною, амперометричною, кондуктометричною детекцією кінцевої точки титрування;
- розробляти методики та проводити лабораторні дослідження;
- проводити за наданою методикою якісного та кількісного аналізу сировини, напівпродуктів та готової продукції хімічних, біохімічних та фармацевтичних виробництв за допомогою оптичних, електрохімічних, хроматографічних методів
- аналізувати отримані результати експерименту;
- брати участь у проведенні визначення складу та властивостей простих та складних речовин за допомогою інструментальних методів аналізу;
- здатність поставити завдання та організувати наукові дослідження з визначення складу та основних властивостей хімічних речовин.

*Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна.*

**ПРН 5.** Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.

**ПРН 6.** Уміє використовувати інструменти демократичної правової держави у професійній та громадській діяльності.

**ПРН 7.** Уміє застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

**ПРН 11.** Здатний цінувати різноманіття та мультикультурність, керуватися в педагогічній діяльності етичними нормами, принципами толерантності, діалогу й співробітництва.

**ПРН 12.** Усвідомлює цінність захисту незалежності, територіальної цілісності та

демократичного устрою України.

**ПРН 13.** *Знає* хімічну термінологію і сучасну номенклатуру.

**ПРН 14.** *Знає та розуміє* основні концепції, теорії та загальну структуру хімічних наук.

**ПРН 15.** *Знає* вчення про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, про будову речовини та розуміє взаємозв'язок між ними.

**ПРН 16.** *Знає* головні типи хімічних реакцій та їхні основні характеристики, а також провідні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій.

**ПРН 17.** *Знає* класифікацію, будову, властивості, способи одержання неорганічних і органічних речовин, розуміє генетичні зв'язки між ними.

**ПРН 18.** *Знає* будову та властивості високомолекулярних сполук, зокрема біополімерів.

**ПРН 19.** *Знає* методи хімічного та фізико-хімічного аналізу, синтезу хімічних речовин, зокрема лабораторні та промислові способи одержання важливих хімічних сполук.

**ПРН 20.** *Добирає* міжпредметні зв'язки курсів хімії в базовій середній школі з метою формування в учнів природничо-наукової компетентності.

**ПРН 21.** *Уміє* застосовувати знання сучасних теоретичних основ хімії для пояснення будови, властивостей і класифікації неорганічних і органічних речовин, періодичної зміни властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, утворення хімічного зв'язку, направленості (хімічна термодинаміка) та швидкості (хімічна кінетика) хімічних процесів.

**ПРН 23.** *Уміє* аналізувати склад, будову речовин і характеризувати їхні фізичні та хімічні властивості в єдності якісної та кількісної сторін.

**ПРН 24.** *Володіє* різними методами розв'язання розрахункових і експериментальних задач з хімії та методикою навчання їх школярів; *здатний* виконувати хімічний експеримент як засіб навчання.

Деталізація програмних результатів навчання по навчальному предмету «Фізико-хімічні методи дослідження»:

1. Володіння практичними здібностями пошуку наукової та професійної інформації з використанням сучасних комп'ютерних засобів, мережевих технологій, баз даних і знань.

2. Володіння літературною і діловою письмовою та усною українською мовою, навичками публічної і наукової мови. Вміння створювати і редагувати тексти професійного призначення, аналізувати логіку міркувань і висловлювань, а так само брати участь в професійних дискусіях та обговореннях, логічно аргументувати свою точку зору;

3. Здатність на науковій основі організувати свою працю, самостійно оцінювати результати, використовувати сучасні технології в практичній діяльності.

4. Здатність самостійно застосовувати методи і засоби пізнання, навчання і самоконтролю для придбання нових знань і умінь.

5. Здатність до роботи в багатонаціональному колективі, до створення в ньому відносин співробітництва, володіння методами конструктивного вирішення конфліктних ситуацій.

6. Володіння навичками проведення наукових досліджень як в складі групи, так і самостійно, реалізуючи при цьому спеціальні засоби і методи отримання нового знання.

7. Здатність і готовність до застосування основних методів, способів і засобів отримання, зберігання, переробки наукової та професійної інформації; отримання інформації з різних джерел, в тому числі з використанням сучасних комп'ютерних засобів, мережевих технологій, баз даних і знань.

8. Здатність і готовність до участі в організації функціонування наукового гуртка, секції МАН, аналітичної лабораторії.

12. Здатність і готовність до визначення способу відбору проб для вхідного контролю аналітів відповідно до діючих вимог.

13. Здатність і готовність готувати реактиви для аналізу за допомогою хімічних, біологічних і фізико-хімічних методів у відповідності з вимогами нормативних документів.

14. Здатність і готовність інтерпретувати і оцінювати результати хімічного аналізу.

16. Здатність і готовність працювати з науковою літературою, аналізувати інформацію, вести пошук, перетворювати прочитане в засіб для вирішення професійних завдань (виділяти основні положення, слідства з них і пропозиції).

17. Здатність і готовність до участі в постановці наукових завдань і їх експериментальної реалізації.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні **знати**:

- основи сучасних інструментальних методів аналізу, їх класифікацію, сфери використання;
- використання різних методів для розв'язання аналітичних завдань: якісного, кількісного аналізу, перевірки чистоти речовини, ідентифікації речовини, дефектоскопії; можливість поєднання різних методів;
- принципову схему та порядок налагодження основних приладів

**вміти**:

- готувати прилади до роботи, перевіряти їх показники;
- проводити аналіз за допомогою приладів;
- робити порівняльну характеристику методів, які можна використовувати для аналізу дослідної речовини;
- підбирати реагенти; підбирати умови проведення аналізу;
- грамотно оцінювати результати аналізу;
- добре володіти навичками роботи з довідковою літературою
- виконувати вимоги охорони праці, техніки безпеки та охорони навколишнього середовища.

### 5. Організація навчання курсу

<b>Семестр</b>	7				
<b>Кількість кредитів –</b>	5,5				
<b>Блоків (модулів) –</b>	2				
<b>Загальна кількість год.</b>	165				
<b>Тижневих годин для денної форми навчання:</b>	4				
<b>Лекції</b>	12				
<b>Практичні, семінарські</b>	-				
<b>Лабораторні</b>	24				
<b>Самостійна робота</b>	113				
<b>Консультації</b>	16				
<b>Індивідуальне науково-дослідне завдання (есе, аналітичний звіт, тези тощо)</b>	-				
<b>Вид підсумкового контролю:</b>	<b>Екзамен</b>				
<b>Сторінка дисципліни на сайті університету</b>					
<b>Тематика курсу</b>					
Тема, план	Форма заняття	Література	Види діяльності та поточного контролю	Вага оцінки	Термін виконання

#### **Змістовний модуль 1.**

#### **«КІЛЬКІСНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ. ОПТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ»**

<p>Тема 1. Оптичні методи аналізу. Спектральні методи аналізу.</p>	<p>Лекція/ Лабораторні роботи</p>	<p>Конспект лекції, підручники [1-5;7]</p>	<p>Аудиторна та позааудиторна самостійна робота. Виконання лабораторних досліджень, захист одержаних результатів</p> <p>Пошукова інформаційна самостійна робота <b>УЗАГАЛЬНЮЮЧИЙ ЛЕКЦІЙНИЙ ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ</b> «Класифікація методів ФХА та способи визначення концентрації речовин в інструментальних методах аналізу»</p>	<p>20</p>	<p>Згідно розкладу</p>
<p>Тема 2. Оптичні методи аналізу. Рефрактометрія. Поляриметрія. Флюориметрія</p>	<p>Лекція/ Лабораторні роботи</p>	<p>Конспект лекції, підручники [1-5;7]</p>	<p>Аудиторна та позааудиторна самостійна робота. Виконання лабораторних досліджень, захист одержаних результатів</p> <p>Пошукова інформаційна самостійна робота ІДЗ №1 <b>УЗАГАЛЬНЮЮЧИЙ ЛЕКЦІЙНИЙ ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ</b> «Оптичні методи аналізу. Фотометрія та спектрофотометрія»</p>	<p>20</p>	<p>Згідно розкладу</p>
<p>Тема 3. Інші оптичні методи аналізу.</p>	<p>Лабораторні роботи</p>	<p>навчальний посібник Волченко М.Ф., Бохан Ю.В., Бурлака Т.І., Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за курсом «Інструментальні методи аналізу» Кіровоград.: Редакційно</p>	<p>Колоквіум “Оптичні методи аналізу” Аудиторна та позааудиторна самостійна робота. Виконання лабораторних досліджень, захист одержаних результатів</p> <p>Пошукова інформаційна самостійна робота</p>	<p>20</p>	<p>Згідно розкладу</p>



		видавничий центр КДПУ ім.Володимира Винниченка, 2001. – 50 с. підручники [1-5;7]			
			Загальна сума балів Вага модулю Коефіцієнт перерахунку	60 30 :2	

**Змістовний модуль 2.  
«КІЛЬКІСНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ. ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ»**

Тема 4. Кондуктометричний аналіз.	Лекція/ Лабораторні роботи	Конспект лекції, підручники [1-5;7] навчальний посібник Волченко М.Ф., Бохан Ю.В., Бурлака Т.І., Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за курсом «Інструментальні методи аналізу» Кіровоград.: Редакційно-видавничий центр КДПУ ім.Володимира Винниченка, 2001. – 50 с.	Аудиторна та позааудиторна самостійна робота. Виконання лабораторних досліджень, захист одержаних результатів Пошукова інформаційна самостійна робота УЗАГАЛЬНЮЮЧИЙ ЛЕКЦІЙНИЙ ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ «Кондуктометрія та кондуктометричне титрування.»	25	Згідно розкладу
Тема 5. Потенціометричний аналіз	Лекція/ Лабораторні роботи	Конспект лекції, підручники [1-5;7] навчальний посібник Волченко М.Ф., Бохан Ю.В., Бурлака Т.І., Навчальний посібник для студентів вищих	Аудиторна та позааудиторна самостійна робота. Виконання лабораторних досліджень, захист одержаних результатів Пошукова інформаційна самостійна робота УЗАГАЛЬНЮЮЧИЙ ЛЕКЦІЙНИЙ ТЕСТОВИЙ	25	Згідно розкладу

		навчальних закладів за курсом «Інструментальні методи аналізу» Кіровоград.: Редакційно-видавничий центр КДПУ ім.Володимира Винниченка, 2001. – 50 с.	КОНТРОЛЬ «Пряма потенціометрія та потенціометричне титрування.»		
Тема 6. Вольтамперометричні методи аналізу.	Лекція	Конспект лекції, підручники [1-5;7] навчальний посібник Волченко М.Ф., Бохан Ю.В., Бурлака Т.І. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за курсом «Інструментальні методи аналізу» Кіровоград.: Редакційно-видавничий центр КДПУ ім.Володимира Винниченка, 2001. – 50 с.	УЗАГАЛЬНЮЮЧИЙ ЛЕКЦІЙНИЙ ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ «Вольтамперометричні методи аналізу.» Аудиторна та позааудиторна самостійна робота Виконання лабораторних досліджень, захист одержаних результатів Пошукова інформаційна самостійна робота	25	Згідно розкладу
Тема 7. Кулонометричний аналіз.	Лекція/ Лабораторні роботи	Конспект лекції, підручники [1-5;7] навчальний посібник Волченко М.Ф., Бохан Ю.В., Бурлака Т.І. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за курсом «Інструментальні	Аудиторна та позааудиторна самостійна робота. Виконання лабораторних досліджень, захист одержаних результатів Пошукова інформаційна самостійна робота ІДЗ №2 УЗАГАЛЬНЮЮЧИЙ ЛЕКЦІЙНИЙ ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ «Пряма кулонометрія та кулонометричне	25	Згідно розкладу

		методи аналізу» Кіровоград.: Редакційно видавничий центр КДПУ ім.Володимира Винниченка, 2001. – 50 с.	титрування..»		
Тема 8. Перевірка практичних навичок з якісних, кількісних та інструментальних методів аналізу. Контрольна експериментальна задача.	Лабораторні роботи	Конспект лекції, підручники [1-5;7] навчальний посібник Волченко М.Ф., Бохан Ю.В., Бурлака Т.І., Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за курсом «Інструментальні методи аналізу» Кіровоград.: Редакційно-видавничий центр КДПУ ім.Володимира Винниченка, 2001. – 50 с.	<b>Колоквіум “Електрохімічні методи аналізу”</b> Виконання лабораторних досліджень, захист одержаних результатів Пошукова інформаційна самостійна робота	20	<i>Згідно розкладу</i>
			Загальна сума балів Вага модулю Коефіцієнт перерахунку	120 30 :2	
Разом: 60 балів + 40 балів екзамен					

## 6. Система оцінювання курсу

Поточний контроль вивчення навчальної дисципліни «Фізико-хімічні методи дослідження» здійснюється за допомогою контрольних опитувань або шляхом аудиторного тестового контролю з теоретичних питань, написання модульних контрольних робіт (колоквіумів), контрольних робіт, виконання індивідуальних домашніх завдань, завдань самостійної роботи а також за результатами практичного виконання і захисту лабораторних робіт. Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям, під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем, які студент опрацьовує самостійно і вони не входять до структури практичного заняття. Застосовується об'єктивний (стандартизований) контроль теоретичної та практичної підготовки студентів. Застосовуються такі засоби діагностики рівня

підготовки студентів: тестування, розв'язування ситуаційних задач, проведення лабораторних досліджень і трактування та оцінка їх результатів, контроль практичних навичок.

Оцінка за модуль визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності та самостійної роботи (у балах) та оцінки модульного контролю (у балах), яка виставляється при оцінюванні теоретичних знань та практичних навичок відповідно до переліків, визначених програмою дисципліни. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення лабораторних робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.

З дисципліни «Фізико-хімічні методи дослідження» передбачена у **7 семестрі** така форма семестрового контролю, як екзамен, який проводиться згідно розкладу екзаменаційної сесії. Підсумкова семестрова оцінка з навчальної дисципліни розраховується як сума балів за результатами поточного контролю та самостійної роботи (60 балів) та екзаменаційної оцінки (40 балів) і виставляється за шкалою ЄКТС та національною шкалою оцінювання для студентів денної форми навчання. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX,F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

**Розрахунок балів до екзамену (7 семестр)**

Поточний контроль та самостійна робота																
Модуль 1 «КІЛЬКІСНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ. ОПТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ»						Модуль 2 «КІЛЬКІСНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ. ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ»										
Поточний контроль та самостійна робота						Поточний контроль та самостійна робота										
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЛК 1 СРТ	ЛР1 ПЗ	ЛР2 ПЗ	ЛР3 ПЗ	ЛР4 ПЗ	ІДЗ+ К	ЛК2 СРТ	ЛК3 СРТ	ЛК4 СРТ	ЛК5 СРТ	ЛР5 ПЗ	ЛР6 ПЗ	ЛР 7 ПЗ	ЛР 8 ПЗ	ЛР 9 ПЗ	ЛР 10 ПЗ	ІДЗ+ К
Бали поточного контролю та самостійної роботи						Бали поточного контролю та самостійної роботи										
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20
Поточна модульна оцінка 60						Поточна модульна оцінка 120										
Коефіцієнт перерахунку :2						Коефіцієнт перерахунку :4										
Бал за модуль 30						Бал за модуль 30										
Разом: 60 балів + 40 балів екзамен																

**Примітка \*** Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: ЛК – лекційний контроль з теоретичного лекційного матеріалу; К – колоквиум з теоретичного лекційного матеріалу; СРТ – опанування та захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу; РРЗ (ДЗ) – виконання розрахункових робіт та індивідуальних домашніх завдань, ПЗ – підготовка до занять та опанування практичних навичок; МКР – модульна контрольна робота; СБ – середній бал за лабораторні заняття; ІДЗ – виконання і захист індивідуальних завдань.

**Примітка \*\*** Індивідуальна наукова робота студентів при вивченні фізико-хімічних методів дослідження оцінюється від 0 до 10 балів. Бали виставляються за наступною шкалою: - 10 балів додаються за призові місця на міжвузівських олімпіадах з дисципліни хімія та на міжвузівських і міжнародних наукових студентських конференціях з надрукуванням роботи; за успішно виконану і захищену конкурсну роботу; - 8 балів додаються за призові місця на внутрішньоуніверситетській олімпіаді з дисципліни хімія і студентських наукових конференціях з надрукуванням роботи; - 5 балів додаються за участь (якщо студент приймав участь, але не отримав призового місця) у міжвузівських олімпіадах з дисципліни хімія та

міжвузівських і міжнародних наукових студентських конференціях з надрукуванням роботи; - 3 бали додаються за участь (якщо студент приймав участь, але не отримав призового місця) у внутрішньоуніверситетській олімпіаді і студентських наукових конференціях з надрукуванням роботи; - 2 бали додаються за виготовлення на кафедрах схем, таблиць та відеофільмів – з урахуванням важливості виконаної роботи; - 1 бал додається за написання реферату до теми тощо. Максимальна кількість балів, яку студент може набрати за індивідуальну роботу протягом одного навчального семестру становить 10 балів та додається до поточної семестрової оцінки.

### Підсумки семестрового контролю

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### Умови допуску до підсумкового семестрового контролю

Лекційні заняття не відпрацьовуються, але знання лекційного матеріалу обов'язкове. Якщо студент пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен пройти тестування на консультаціях і тільки тоді буде допущений до написання модульної контрольної роботи або складання колоквіуму. До підсумкового семестрового контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені начальною програмою, відпрацювали усі навчальні заняття та при вивченні модуля набрали кількість балів, не меншу за мінімальну. Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 35 балів і вище. Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 35 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис «не допущений» і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.

#### 7. Політика виставлення балів. Вимоги викладача.

Оцінювання лабораторної роботи здійснюється на підставі результату виконання роботи та її захисту. Критерії оцінювання результату роботи такі. Знання основ методу та лабораторної установки (5,0 балів), якість вимірювань, обробки даних та представлення результатів (5,0 балів), захист отриманих результатів (5,0 балів). Робота може бути зарахована тільки у випадку коли оцінка кожної зі складових становить не менше 3 балів. На захист роботи виносяться теоретичні основи роботи та методика її виконання; захист може проводитися у вигляді стандартизованого тестування. Критерії оцінювання захисту роботи такі: захист вважається відмінним при безпомилковому знанні теоретичних основ і методики виконання роботи, добрим – при допущенні несуттєвих помилок або неточностей, задовільним – при допущенні окремих значних помилок, незадовільним – при відсутності розуміння теоретичних основ та методики роботи.

Для контрольних-експериментальних задач - робіт з інструментального кількісного визначення речовин результат вважається добрим, якщо відносна похибка визначення не перевищує 2 %, задовільним – відносна похибка визначення є в межах 2-5 %, незадовільним – більше 5 %. Робота з незадовільним результатом не зараховується і повинна бути переробленою.

*Політика щодо дедлайнів та перескладання:* Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

*Політика щодо академічної доброчесності:* Списування під час контролю знань заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

*Політика щодо відвідування:* Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Регулярне відвідування аудиторних занять, активна участь в обговоренні розглянутих питань, відпрацювання пропущених занять в назначений викладачем час з дозволу деканату, допуск до лабораторних занять у халатах є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із викладачем.

## **8. Література для вивчення дисципліни.**

### **Базова**

1. Аналитическая химия / В.В.Болотов, А.Н.Гайдукевич, Е.Н.Свечникова и др.; Под ред. В.В.Болотова. – Харьков: изд-во НФАУ «Золотые страницы», 2001. – 456 с.
2. Аналітична хімія / В.В.Болотов, А.Н.Гайдукевич, Е.Н.Свечникова та ін.; Під ред. В.В.Болотова. – Харків: вид-во НФАУ «Золотые страницы», 2004. – 456 с.
3. Коломієць І.В. Фізико-хімічні методи аналізу Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003
4. Коломієць І.В. , Богданова Л.М. Практикум з фізико-хімічних методів аналізу: Навч.Посіб. – Х.: Вид-во НФаУ, 2004
5. Практичний курс аналітичної хімії / Я.Р. Базель, О.Г. Воронич, Ж.О. Кормош– Луцьк: Ред.-вид. відд. «Вежа» Волин. Держ. Ун-ту ім. Лесі Українки, 2004. – Ч.1.- 260 с.
6. Тимошук О.С., Тимошук С.В., Врублевська Т.Я., Пацай І.О. Основи електроаналітичної хімії. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, – 2018 – 436 с.
7. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, – 2008 – 363 с.
8. Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Електрохімічні методи аналізу. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, – 2011 – 273 с.
9. Кузьма Ю., Ломницька Я., Чабан Н. Аналітична хімія. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, – 2001 – 298 с.
10. Васильев В.П. Аналитическая химия: В 2 ч. – М.: Высш. шк., 1989. – Кн. 1.- 319 с.; Кн. 2. – 383 с.
11. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия: В 2 кн. – М.: Химия, 1990. – Кн. 1.- 480 с.; Кн. 2. – 460 с.
12. Основы аналитической химии: В 2 кн.: Учеб. для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др.; Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высш. шк., 1996. – Кн. 1.- 383 с.; Кн. 2. – 461 с.
13. Алемасова А. С. Лекции по аналитической химии / А. С. Алемасова, Л. Я. Енальева. – Донецк: ДонНУ, 2007.
14. Дорохова Е. Н. Задачи и вопросы по аналитической химии /Е. Н. Дорохова, Г. В. Прохорова. – М. : Мир, 2001.
15. Золотов Ю. А. Основы аналитической химии: в 2 кн./Ю. А. Золотов, Е. Н. Дорохова и др.; под ред. Ю. А. Золотова. –М. : Высшая школа, 2004.
16. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы / Под ред. Ю. А. Золотова. – М. : Высшая школа, 2002.
17. Тулюпа Ф. М. Аналітична хімія / Ф. М. Тулюпа, І. С. Панченко.Д.: УДХТУ, 2002.
18. Скуг Д., Уэст Д., Оновы аналитической химии, М.: Мир, 1979. Т. 1,2.
19. Є.М.Дорохова, Г.В.Прохорова. Задачі та запитання з аналітичної хімії: Навч. посібник. – К.:ВПЦ „Київський університет”, 2001. -282 с.

### **Допоміжна**

19. Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия: в 2 кн. – М. : Высшая школа, 2001. – Кн.1- 2.
20. Янсон Э. Ю. Теоретические основы аналитической химии. – М. :Высшая школа, 1987.
21. Крешков А.П. Основы аналитической химии: В 3 кн. – М.: Химия, 1976. – Кн. 1 .- 471 с.; Кн. 2. – 479 с.; Кн. 3. – 487 с.
22. Коренман И.М. Методы количественного химического анализа. - М.: Химия, 1989. –124 с.
23. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. - М.: Химия, 1989. –447 с.

### **Інформаційні ресурси**

При вивченні курсу «Фізико-хімічні методи аналізу», за рахунок використання локальних та глобальної комп'ютерних мереж, студенти користуються наступними інформаційними ресурсами та базами знань:

1. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

Електронна бібліотека з хімії (Журнали, бази даних, книги, підручники та ін.)

2. <http://www.chem.msu.su/rus/vmgu/>

Повнотекстова електронна версія журналу “Вестник Московского университета. Серия “Химия”.  
Архів з 1998 р.

3. <http://www.abc.chemistry.bsu.by/current/10.htm>

Сайт надає безкоштовний доступ до повнотекстових журналів з хімії.

4. <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/>

Бази даних містять інформацію з 350 000 хімічних сполук, 56 000 з яких — із структурним зображенням (англ.).

5. [www.chemistry.narod.ru](http://www.chemistry.narod.ru)

Світ хімії. Програми, статті, таблиці, досліді, винаходи.

6. [www.openj-gate.com](http://www.openj-gate.com)

Відкритий доступ до більш, ніж 3000 журналів з хімії (англ.)

7. <http://chemistry-chemists.com>

8. <http://himik.nmu.org.ua/ua/>

9. <http://fit.nmu.org.ua/ua/>