

	<p>Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка</p>	Силабус навчальної дисципліни			
		<p>Назва дисципліни СУЧАСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЧОВИНИ</p>			
		<p>Статус дисципліни <i>обов'язковий компонент (цикл загальної чи фахової підготовки), вибірковий компонент</i></p>			
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка				
Спеціальність	<p><u>Спеціальність:</u> 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями) <u>Предметна спеціальність:</u> 014.06 Середня освіта (Хімія)</p>				
Освітня програма	Освітня програма «СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ХІМІЯ, БІОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ)»				
Рівень вищої освіти	магістерський				
Форма навчання	денна				
Курс	1				
Семестр	2				
Обсяг дисципліни	Кредити	3,5	Години	105	
	Лекційні			24	
	Практичні/семінарські			0	
	Лабораторні			26	
	Самостійна робота			55	
Семестровий контроль	екзамен				
Викладач	<p><i>П.І.Б., науковий ступінь, посада, вчене звання</i> Бохан Юлія Володимирівна, к.х.н., доцент кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, доцент</p>				
Контактна інформація	<p><i>ел. адреса викладача</i> lyuliya.bohan@gmail.com</p>				
Кафедра	<i>кафедра природничих наук і методик їхнього навчання</i>				
Факультет	<i>математики, природничих наук та технологій</i>				
Предмет навчання (Що буде вивчатися)	<p><i>Предметом вивчення навчальної дисципліни є показати значення сучасних фізико-хімічних методів аналізу в аналітичному контролі, познайомити із використанням сучасних методів аналізу речовини в розрізі майбутньої спеціальності при підготовці учнівських наукових робіт та</i></p>				

	<p>при роботі наукових гуртків природничого спрямування, основними напрямками використання сучасних методів аналізу речовини в розвитку охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування.</p> <p>Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладення дисципліни, є теоретична і практична підготовка студентів з питань: - формування наукового світогляду і розвитку у ньому сучасних форм теоретичного мислення; - формування загально-навчальних і спеціальних умінь і навичок для застосування сучасних фізико-хімічних методів аналізу в аналітичному контролі; - використання хімічних речовин і матеріалів у сучасній техніці.</p>
<p>Мета (<i>Чому це цікаво/потрібно вивчати</i>)</p>	<p>Мета вивчення дисципліни "Сучасні методи дослідження речовини"</p> <p>Метою цієї дисципліни є надання студентам знань про сучасні фізичні та хімічні методи дослідження речовини, їх принципи роботи та області застосування. Дисципліна спрямована на розвиток у студентів здатності використовувати ці методи для аналізу структури, властивостей та складу матеріалів і речовин на різних рівнях (атомному, молекулярному та мікроскопічному).</p> <p>Завдання вивчення дисципліни</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомлення з фізичними принципами методів дослідження: <ul style="list-style-type: none"> - Вивчення основних принципів, на яких базуються сучасні методи дослідження речовини (ЯМР, електронна мікроскопія, спектроскопія, хроматографія тощо). 2. Оволодіння методами експериментального дослідження: <ul style="list-style-type: none"> - Надання студентам практичних знань та навичок використання дослідницького обладнання та технологій для аналізу структури та властивостей речовин. 3. Аналіз та інтерпретація експериментальних даних: <ul style="list-style-type: none"> - Навчити студентів правильно проводити обробку отриманих результатів, аналізувати та інтерпретувати дані експериментальних досліджень. 4. Розвиток навичок вибору методів дослідження:

	<ul style="list-style-type: none"> - Формування вміння правильно вибрати оптимальні методи дослідження залежно від поставлених завдань і типу речовини. 5. Вивчення новітніх технологій: <ul style="list-style-type: none"> - Ознайомлення з сучасними розробками та інноваціями у сфері дослідження речовини, зокрема з використанням нанотехнологій та високочутливих аналітичних приладів. 6. Розуміння можливостей та обмежень методів: <ul style="list-style-type: none"> - Вивчення переваг і недоліків різних методів дослідження та їх обмежень у певних умовах і для певних матеріалів. 7. Формування наукового мислення: <ul style="list-style-type: none"> - Стимулювання розвитку у студентів критичного мислення, необхідного для постановки наукових завдань, вибору методів дослідження і пошуку рішень складних наукових проблем. <p>Загалом, дисципліна "Сучасні методи дослідження речовини" сприяє формуванню фахівців, здатних використовувати сучасні методи дослідження для вирішення актуальних наукових та технічних завдань.</p>
<p>Компетентності</p>	<p><i>Інтегральна компетентність</i></p> <p>Здатність розв'язувати дослідницькі та/або інноваційні задачі навчання хімії, біології та здоров'я людини у сфері загальної середньої та вищої освіти</p> <p>Загальні компетентності</p> <p>ЗК 1. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.</p> <p>ЗК 2. Володіння навичками критичного мислення.</p> <p>ЗК 3. Володіння комунікативними навичками, здатність проявляти емпатію.</p> <p>ЗК 4. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p>ЗК 5. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, у тому числі, пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 6. Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня, особистісного та професійного розвитку.</p> <p>ЗК 7. Здатність до виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості, застосовувати кращі практики у професійній діяльності, генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК 8. Здатність діяти відповідально і свідомо</p>

	<p>на засадах поваги до прав і свобод людини і громадянина, проявляти толерантність та повагу до культурної різноманітності.</p> <p>ЗК 9. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів), до прийняття ефективних рішень у професійній діяльності та відповідального ставлення до обов'язків, мотивування людей до досягнення спільної мети.</p> <p>ЗК 10. Здатність до застосування наукового світогляду в різних сферах життя, що ґрунтується на розумінні розвитку людського буття, суспільства, природи та духовної культури.</p> <p>ЗК 11. Здатність працювати автономно, ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів не доброчесності</p> <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</p> <p>СК 1. Здатність використовувати знання з координаційної хімії, сучасних методів дослідження речовини, токсикологічної хімії екооб'єктів в професійній діяльності, усвідомлювати значущість інтеграційних зв'язків з іншими природничими дисциплінами.</p> <p>СК 9. Здатність реалізовувати практичні вміння: проєктувальні, конструктивні, адаптаційні, гностичні, мотиваційні, дослідницькі, професійно-комунікативні в сфері професійної діяльності.</p> <p>СК 15. Здатність інтегрувати знання й розв'язувати складні задачі, провадити дослідження та/або інноваційну діяльність з метою розвитку нових знань та процедур у сфері професійної діяльності.</p>
<p>Програмні результати (Чому можна навчитися)</p>	<p>ПРН 1. Мати спеціалізовані знання з координаційної хімії, токсикологічної хімії екооб'єктів, що є основою для оригінального мислення і критичне осмислення сучасних розділів хімії та на межі галузей знань природничих наук.</p> <p>ПРН 4. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності (спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями), предметна спеціальність 014.06 Середня освіта (Хімія) у поєднанні з предметною спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). або галузі знань 01</p>

	<p>Освіта/Педагогіка, що є основою для оригінального мислення та проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань і процедур, критичне осмислення проблем у галузі освіти.</p> <p>ПРН 5. Застосовувати уміння/навички розв'язання проблем навчання хімії, біології та здоров'я людини, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.</p> <p>ПРН 8. Вільно обговорювати результати професійної діяльності, досліджень та інноваційних проектів державною та іноземною мовами усно і письмово.</p> <p>ПРН 15. Працювати самостійно та незалежно, приймати обґрунтовані рішення та нести відповідальність за їх наслідки, діяти чесно та добросовісно, уникаючи плагіату, корупції та інших форм недобросовісної поведінки</p>
<p>Зміст дисципліни</p>	<p>Модуль 1. Загальна характеристика спектральних методів аналізу</p> <p>Тема 1. Загальні характеристики фізичних та фізико-хімічних методів аналізу</p> <p>Особливості і області застосування фізичних та фізико-хімічних методів аналізу, їх загальні переваги та недоліки в порівнянні з іншими методами аналізу. Класифікація фізичних та фізико-хімічних методів якісного і кількісного аналізу. Стисла характеристика деяких основних фізичних та фізико-хімічних методів аналізу.</p> <p>Тема 2. Спектральні методи аналізу</p> <p>Класифікація спектральних методів аналізу. Поглинання світла забарвленими сполуками. Закон Бугера-Ламберта: зв'язок інтенсивності світлового потоку, який падає, зі світловим потоком, що проходить крізь шар забарвленої речовини. Закон Бера: зв'язок між концентрацією розчину, що поглинає, та його оптичною густиною. Об'єднаний закон Бугера-Ламберта-Бера: залежність між інтенсивністю світлового потоку, концентрацією забарвленої речовини та товщиною шару розчину. Оптична густина, коефіцієнт поглинання. Емісійний спектральний аналіз: класифікація методів, теоретичні основи, апаратура і техніка виконання методу.</p>

Спектрофотометрія полум'я. Атомно-абсорбційний спектральний аналіз: загальна характеристика методу. Молекулярно-абсорбційний спектральний аналіз: теоретичні основи методів, апаратура, техніка виконання аналізів.

Тема 3. Інфрачервона спектроскопія

Характеристика теоретичних основ інфрачервоної спектрометрії: коливання атомів в просторі, взаємодія коливань, геометрія молекул. Оптична схема ІЧ-спектрофотометра. Інтерпретація спектрів по характеристичним груповим частотам органічних молекул.

Тема 4. ЯМР-спектрометрія

Теоретичні основи метода, апаратура та приготування зразків для аналізу. Характеристика протонного магнітного резонансу. Основні параметри ЯМР-спектрів: число сигналів, положення сигналів, інтенсивність сигналів, розщеплення сигналів. Встановлення будови органічних речовин по ЯМР-спектрам та навпаки, складання ЯМР-спектрів, виходячи з структурних формул органічних сполук. ЯМР-спектри на ядрах ^{19}F , ^{18}O , ^{13}C , ^{31}P .

Тема 5. Мас-спектроскопія

Характеристика теоретичних основ методів мас-спектроскопії, апаратура. Визначення молекулярної формули речовини по мас-спектрам.

Тема 6. Колориметрія

Класифікація методів. Фотоколориметрія. Апаратура: оптична схема фотоколориметра та техніка виконання аналізів. Підбір світлофільтрів. Калібрувальний графік, його побудова та використання.

Турбодиметрія та нефелометрія. Флюориметрія. Теоретичні основи методів, апаратура, техніка виконання аналізів.

Модуль 2. Хроматографічні та електрохімічні методи аналізу

Тема 7. Хроматографічні методи аналізу

Класифікація методів хроматографії. Характеристика основних методів хроматографії: 1) газова: газоадсорбційна, газорідинна, капілярна, препаративна; 2) адсорбційно-комплексноутворювальна; 3) окисно-відновна; 4) осадова; 5) йоннообмінна; 6) розподільна. Розподільна: колоночна, тонкошарова, паперова. Обладнання, вибір адсорбентів, критерії

	<p>ефективного розділення суміші речовин, способи наповнення хроматографічних колонок та виготовлення пластинок для ТШХ. Газова хроматографія. Характеристика теоретичних основ метода. Апаратура та використання газової хроматографії для рішення різних практичних задач. Вплив різних факторів на чіткість хроматографічного розділення.</p> <p>Тема 8. Електрохімічні методи</p> <p>Потенціометрія та потенціометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Залежність велечини електродних потенціалів від концентрації. Використання методу у практиці хімічного аналізу. Різні способи знаходження кінцевої точки потенціометричного титрування.</p> <p>Кондуктометрія та кондуктометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Питома та еквівалентна електропровідність. Кондуктометричні методи аналізу. Використання методу у практиці хімічного аналізу.</p> <p>Полярографічний метод аналізу та амперометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Граничний, чи дифузійний, струм. Полярографи. Електролітична комірка. Використання методу у практиці хімічного аналізу.</p> <p>Кулонометрія та кулонометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Сутність та класифікація кулонометричних методів. Кулонометричне титрування. Використання методу у практиці хімічного аналізу.</p>
<p>Критерії оцінювання роботи студентів</p>	<p><i>Поточний контроль вивчення навчальної дисципліни «Сучасні методи дослідження речовини» 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 практичних робіт.</i></p> <p><i>Поточний контроль здійснюється на</i></p>

кожному практичному чи лекційному занятті відповідно до конкретних цілей теми. На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль виконання самостійної роботи, теоретичної підготовки та засвоєння 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.

Види контролю, які використовуються у процесі викладання дисципліни:

1. Поточний тематичний контроль

- перед практичною роботою – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення дослідів у формі усного бліц-опитування за 3-5 хвилин (усний контроль);
- після виконання практичної роботи – це оцінювання рівня виконання експерименту (практичний контроль).

2. Проміжний блочний контроль – це контроль за виконанням індивідуальних завдань з розв'язування задач або тестів (письмовий тестовий або усний тестовий контроль).

3. Лекційний контроль - це контроль за засвоєнням лекційного теоретичного матеріалу (письмовий тестовий контроль).

4. Підсумковий модульний контроль – це здача модулів у формі колоквиуму (усний контроль) чи розв'язування задач або тестів (письмовий контроль). Модульна контрольна робота проводиться на останньому тижні кожного змістовного модуля.

5. Підсумковий семестровий контроль – це перевірка засвоєння матеріалу всієї дисципліни у формі заліку (усний або письмовий контроль).

У звичайному режимі роботи університету лекції та практичні роботи проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання, практичні чи лабораторні роботи – у лабораторіях. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання. На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із

	<p>застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, SOCRATIVE тощо). Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.</p> <p>Правила захисту лабораторних робіт: 1. До захисту допускаються студенти, які правильно виконали розрахунки (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути). 2. Захист відбувається за індивідуальним графіком. 3. Після перевірки завдання викладачем на захист виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною. 4. Несвоєчасні захист і виконання роботи без поважної причини штрафуються відповідно до правил призначення заохочувальних та штрафних балів.</p>
<p>Політика курсу</p>	<p><i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i> 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).</p> <p>В цілому політика дедлайнів та перескладань визначається додатково та регулюється нормативними положеннями університету.</p> <p><i>Політика щодо академічної доброчесності:</i> 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.</p> <p>Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими нормативними документами університету.</p> <p><i>Політика щодо відвідування:</i> 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 практичних чи лабораторних занять у халатах є</p>

	<p>обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із викладачем.</p>
<p>Інформаційне забезпечення</p>	<p>Навчальні посібники, інструктивно-методичні матеріали до практичних занять, самостійного опрацювання фахової літератури; відео-лекції; підручники; навчальні посібники, тексти лекцій; інформаційно-освітні ресурси Інтернету. Здобувачі освіти мають доступ до електронних версій даного забезпечення. Прикладні комп'ютерні програми, що застосовуються у освітньому процесі підвищення кваліфікації (у тому числі ліцензовані): Firefox Videos, Evince, Thunderbird simple-scan Сип, Gedit, GIMP, Image Magick, Inkscape, Kolour Paint, Libre Office, Rhythmbox, Shotwell, Pencil, Blender, Free Mind, Lazarus, Free Pascal, Shotwell, Pitivi, Open Shot.</p> <p>Здебільшого для якісного забезпечення освітнього процесу в університеті використовується платформа Google Suite for Education, яка здійснює безпосередній супровід освітнього процесу в дистанційному режимі. Також при реалізації освітньої програми застосовуються платформи (системи) дистанційного навчання (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Moodle, Microsoft Learning Gateway, Socrative тощо).</p> <p>Системотехнічне забезпечення дистанційного навчання включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - апаратні засоби (персональні комп'ютери, мережеве обладнання, джерела безперебійного живлення, сервери, обладнання для відеоконференц зв'язку тощо), що забезпечують розроблення і використання веб-ресурсів навчального призначення, управління освітнім процесом та необхідні види навчальної взаємодії між суб'єктами дистанційного навчання у синхронному і асинхронному режимах; - інформаційно-комунікаційне забезпечення із пропускнуою здатністю каналів, що надає всім суб'єктам дистанційного навчання навчального закладу цілодобовий доступ до веб-ресурсів і веб-сервісів для реалізації освітнього процесу у синхронному та асинхронному режимах;

	<ul style="list-style-type: none"> - програмне забезпечення загального та спеціального призначення (у тому числі для осіб з особливими потребами); - веб-ресурси навчальних дисциплін (програм), що необхідні для забезпечення дистанційного навчання.
<p>Матеріально-технічне забезпечення</p>	<p>Аудиторія теоретичного навчання, аудиторія для проведенні лабораторних і практичних занять, лабораторне обладнання, навчальні стенди, проектор, ноутбук, смартфон, наукова література, презентаційні матеріали</p> <p>Для реалізації освітнього процесу задіяні: навчальний корпус № 4; Лабораторія аналітичної хімії та органічної хімії</p> <p>Обладнання: лабораторне обладнання та реактиви, необхідні для вивчення конкретних освітніх компонентів, портативний комплект «Цифрова лабораторія Vernier Хімія»; комп'ютери (окремий для кожного слухача); мультимедійне обладнання (інтерактивний мультимедійний комплекс).</p>