

АНОТАЦІЯ ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу»

1. Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка (освітньо-професійна програма)
2. Спеціальність: 014 «Середня освіта (Природничі науки)»
3. Освітня програма «Середня освіта (Природничі науки)»
4. Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
5. Назва дисципліни: Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу.
6. Лектори: *Бохан Юлія Володимирівна, к.х.н., доцент кафедри природничих наук, хімії, географії та методик їхнього навчання, доцент*
7. Статус дисципліни: варіативна.
8. Курс, семестр: IV курс, 7,8 семестр.
9. Кількість кредитів: 5. Модулів – 3. Всього 150 академічних годин; лекцій 20 годин, лабораторних занять 26 годин, консультації 20 годин, самостійної роботи 84 години.

10. Попередні умови для вивчення: дисципліни: Дисципліна «Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу» належить до переліку варіативних навчальних дисциплін за рівнем вищої освіти першим (бакалаврським), що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Природничі науки)» на четвертому році навчання. Дисципліна «Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу» забезпечує формування у студентів науково-дослідницької, професійно-орієнтованої компетентності та спрямована на вивчення теоретичних та практичних питань фізико-хімічних методів дослідження в практиці хімічного аналізу з метою оволодіння сучасними хімічними і фізико-хімічними методами аналізу, використання яких необхідно студентам у подальшому навчанні і практичній діяльності.

Дисципліна «Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу»:

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 та інших дисциплін природничого цикла тощо). Ця дисципліна є загальнохімічною дисципліною та відіграє важливу роль в процесі підготовки бакалаврів та передбачає формування умінь застосування одержаних знань для вивчення спеціальних дисциплін та у професійній діяльності.

12. Опис дисципліни (зміст, цілі, структура):

Курс розроблено таким чином, щоб надати студентам необхідні знання для набуття компетентності з питань фізичної хімії та фізико-хімічних методів дослідження. У курсі представлено як теоретичні основи, так і практичні знання щодо розуміння взаємозв'язку природи та фізико-хімічних властивостей хімічних сполук. Показано функціонування різних пристроїв та апаратури як складових сучасних методів досліджень. Це сприяє мотивованому пошуку студентами шляхів реалізації сучасних досягнень біологічної, фізичної та хімічної науки і їх популяризації серед молоді, що навчається.

Метою курсу «Інструментальні методи фізико-хімічного 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 природничих науках.

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

Результати навчання для дисципліни

Після завершення цього курсу студент буде:

знати основні методи дослідження будови та структури речовини; фізичну і хімічну теорії розчинів; електрохімічні процеси та явища перенесення іонів в електричному полі; основні методи синтезу і основні властивості високомолекулярних сполук; приклади електропровідних полімерів, властивості та основні способи їх одержання; причини стійкості колоїдних систем; приклади застосування хемо- та біосенсорів в біології і медицині; основні фізико-хімічні властивості наносистем; основи методів молекулярної та атомної спектроскопії; основні оптичні методи дослідження в хімії; основи потенціометричних визначень, будову та принцип роботи електродів; основи різних електрохімічних методів аналізу.

вміти визначати будову та структурну формулу невідомої органічної речовини за допомогою молярної рефракції та параксору; молекулярну масу речовини за допомогою криоскопічного методу; будувати діаграми стану взаємної розчинності трьох рідин; визначати електродний потенціал металів, рН розчинів; константу дисоціації слабкого електроліту; вимірювати поверхневий натяг; пояснити основні фізичні властивості полімерів виходячи із їх хімічної будови; визначати електрокінетичний потенціал золів; розуміти причини електропровідності полімерів; вибирати реагент для фотометричних визначень; проводити титрування з потенціометричною, амперометричною, кондуктометричною детекцією кінцевої точки титрування; аналізувати отримані результати експерименту; розв'язувати розрахункові задачі з курсу аналітичної та фізичної хімії.

Зміст та структура:

Дисципліна складається з таких змістових модулів:

1. Термодинамічні, кінетичні закономірності перебігу процесів та електрокінетичні явища в біологічних системах.

2. Оптичні методи аналізу.

3. Електрохімічні методи аналізу.

У першому модулі розглядають основи хімічної термодинаміки та біоенергетики, фізико-хімічні основи кінетики біохімічних реакцій, медико-біологічне значення електрохімічних процесів, фізико-хімічні властивості дисперсних систем, розчинів високомолекулярних сполук та наноструктурованих систем.

У другому модулі вивчають загальні характеристики фізико-хімічних методів аналізу, теоретичні засади та практичне застосування оптичних методів аналізу під час дослідження різних об'єктів, зокрема біологічних.

У третьому модулі розглядаються основи найбільш використовуваних електрохімічних методів, так як потенціометрії, кондуктометрії та вольтамперометрії, можливість їхнього застосування під час аналізу для контролю природних систем.

13. Система оцінювання курсу

Поточний контроль вивчення навчальної дисципліни «Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу» 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 «Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу» передбачена у 7 семестрі така форма семестрового контролю, як залік, який проводиться в останній тиждень семестру. Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) визначається як сума балів: – поточного контролю та самостійної роботи. Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру. 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.

З дисципліни «Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу» передбачена у **8 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.

12. Форма організації контролю знань: 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.

Індивідуальна наукова робота студентів при вивченні навчальної дисципліни 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.

13. Навчально-методичне забезпечення:

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.

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).

Системотехнічне забезпечення дистанційного навчання включає:

- 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;

- 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.

Перелік та зміст навчально-методичного забезпечення вивчення курсу за вибором «Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу» включає в себе: – конспект або розширений план лекцій з курсу «Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу»; – тематичні плани лекцій, практичних занять, самостійної роботи студентів; – завдання для лабораторних робіт та самостійної роботи; – питання, задачі, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів;

14. 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., Основы 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
Світ хімії. Програми, статті, таблиці, досліді, винаходи.
6. 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/>