

| | | |
|---|--|--|
| Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр) | Органічна та аналітична хімія T11613BOANC, T11612COANC | |
| Academic year / Навчальний рік Семестр | 2022/2023 –1 семестр | |
| Course of study / Назва спеціальності | 161 Хімічні технології та інженерія | |
| Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус Learning language / Мова навчання | Хімічні технології та інженерія Перший (бакалаврський) рівень - 4 ECTS Обов'язкова Українська | |
| Author / Укладач | Кормер Марина Віталіївна, кандидат хімічних наук, доцент, Державний університет економіки і технологій, e-mail: maprina1955@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-6509-0794 моб. +380679264256 | |
| Консультації | Ср.14.00-15.00 | |

A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу - формування у студентів цілісної системи знань з аналітичної хімії, засвоєння принципів методів аналізу, використання аналітичних реагентів і аналітичних реакцій; формування навичок практичного застосування цих методів, вироблення уявлень про роль та місце кожного методу аналізу, критеріїв вибору методів аналізу певних об'єктів; підготовка до самостійного виконання найпростіших операцій хімічного експерименту

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1 Методи якісного аналіз. Системи якісного аналізу катіонів та аніонів

Класифікація методів якісного аналізу в залежності від кількості взятої для аналізу речовини. Класифікація методів якісного аналізу в залежності за технікою виконання. Сульфідна система аналізу катіонів. Кислотно-лужна система аналізу катіонів. Класифікація аніонів.

Тема 2. Види якісного аналізу та вимоги до реакцій у якісному аналізі

Дробний аналіз. Систематичний аналіз. Умови проведення якісних реакцій. Чутливість аналітичних реакцій

Тема 3. Гравіметричний метод аналізу

Класифікація методів гравіметричного аналізу. Вимоги до осадів. Умови осадження кристалічних осадів. Умови осадження аморфних осадів.

Тема 4. Методи кислотно-основного титрування

Основні поняття титриметричного аналізу. Класифікація методів титриметричного аналізу. Прийоми титрування. Стандартні розчини. Приготування розчинів з установленим титром. Точка еквівалентності і кінцева точка титрування. Індикатори.

Тема 5. Перманганатометричне титрування

Основні методи оксидиметрії. Перманганатометрія. Приготування робочого розчину перманганату. Позитивні сторони перманганатометрії. Негативні сторони перманганатометрії.

Тема 6. Йодометричне титрування

Основні питання йодометрії. Йодометричне визначення кислот.

Тема 7. Електрохімічні методи аналізу

Кондуктометрія. Види кондуктометричних методів аналізу. Потенціометричні методи аналізу

Тема 8. Оптичні методи аналізу

Абсорбційні оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія. Спектрофотометрія. Рефрактометричний аналіз. Поляриметричний аналіз

C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

| | |
|---|--|
| Загальні компетентності (ЗК) | K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. |
| Спеціальні (фахові) компетентності (ФК) | K9. Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач. K10. Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції. |



Програмні результати навчання

K16. Здатність оформлювати технічну документацію, згідно з чинними вимогами.

ПРО1. Знати хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРО3. Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості.

ПРО4. Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної хімії.

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

| Тиждень/ Дата | Тема, план/короткі тези | Форма діяльності (заняття), години, формат | Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси) |
|------------------|---|--|--|
| I | <i>Тема 1. Методи якісного аналізу. Системи якісного аналізу катіонів та аніонів</i> 1.1.Класифікація методів якісного аналізу в залежності від кількості взятої для аналізу речовини. 1.2 Сульфідна система аналізу катіонів. 1.3 Кисотно-лужна система аналізу катіонів.. <i>Тема 2 Види якісного аналізу та вимоги до реакцій у якісному аналізі</i> 1.1 Дробний аналіз. 1.2 Систематичний аналіз. | Лекція, (1 год), F2F | Питання для СРС: Добуток розчинності та його значення в аналізі. Іонний добуток води. Водний і гідроксильний показники. Сутність і особливості об'ємного аналізу Література: основна 1,3 додаткова 1, 6 |
| II | <i>Тема 3. Гравіметричний метод аналізу</i> 1.1Вимоги до осадів.. 1.2Умови осадження кристалічних та аморфних осадів.. <i>Тема 4. Методи кислотно-основного титрування</i> 1.1Класифікація методів титриметричного аналізу. 1.2Стандартні розчини. 1.3 Точка еквівалентності і кінцева точка титрування. | Лекція, (2 год), F2F | Питання для СРС: Загальна характеристика III, IV групи катіонів. Література: основна 1, 4 додаткова 1, 6 1 |
| III | <i>Тема 5. Перманганатометричне титрування</i> 1.1Основні методи оксидиметрії. 1.2Приготування робочого розчину перманганату. <i>Тема 6. Йодометричне титрування</i> 1.1Основні питання йодометрії. 1.2Йодометричне визначення кислот | Лекція, (2 год), F2F | Питання для СРС: Об'ємні методи осадження. Об'ємні методи комплексоутворення. Література; основна 1, 2, 4 додаткова 2, 6 |
| IV | <i>Тема 7. Електрохімічні методи аналізу</i> 1.1Види кондуктометричних методів аналізу. 1.2Потенціометричні методи аналізу <i>Тема 8. Оптичні методи аналізу</i> | Лекція, (2 год), F2F | Питання для СРС: Хроматографічні методи аналізу. Кулонометричний аналіз. Література; основна 1, 2 додаткова 3, 6 |



| | | | |
|------|---|---------------------------------|--|
| | 1.1 Абсорбційні оптичні методи аналізу. 1.2 Фотоколориметрія. 1.3 Спектрофотометрія. 1.4 Рефрактометричний | | |
| V | <i>Розчини. Способи вираження концентрації розчинів</i> | Практичне заняття (2 год), F2F | Розділи теоретичного курсу для повторення: Молярна концентрація. Нормальна (еквівалентна) концентрація. Еквівалент. Титр. Титр за визначеною речовиною. |
| VI | <i>Реакції у розчинах електролітів. Водневий показник. Гідроліз солей</i> | Практичне заняття (2 год), F2F | Розділи теоретичного курсу для повторення: Властивості води. Йонний добуток води. Водневий показник. Електролітична дисоціація. Розчини електролітів. Гідроліз солей в хімічному аналізі. Буферні розчини. |
| VII | <i>Рівновага в системах осад-розчин. Добуток розчинності.</i> | Практичне заняття (2 год), F2F | Розділи теоретичного курсу для повторення: Рівновага в системах осад-розчин. Добуток розчинності. Умови випадіння осадів. |
| VIII | <i>Реакції комплексоутворення і окислення – відновлення в хімічному аналізі</i> | Практичне заняття (2 год), F2F | Розділи теоретичного курсу для повторення: Комплексні сполуки – центральний іон, ліганди, внутрішня та зовнішня сфера, дисоціація комплексів. |
| IX | <i>Гравіметричний метод аналізу</i> <i>Титриметричний метод аналізу</i> | Практичне заняття (4 год), F2F | Розділи теоретичного курсу для повторення: методи гравіметричного аналізу, види осадів , форма осадження, гравіметрична форма. Розділи теоретичного курсу для повторення: наважка, титр, стандартний розчин, буферні розчини. |
| X | <i>Електрохімічні методи аналізу</i> <i>Оптичні методи аналізу</i> | Практичне заняття (4 год), F2F | Розділи теоретичного курсу для повторення: Потенціометричний метод аналізу, електрогравіметричний метод аналізу, кулонометричний метод аналізу, полярографічний метод аналізу. Розділи теоретичного курсу для повторення: Фотометричний метод аналізу, атомно-абсорбційний метод аналізу, атомно-емісійний спектральний аналіз. |
| XI | <i>Характерні реакції на деякі катіони</i> <i>Аналіз суміші деяких аніонів</i> | Лабораторна робота (4 год), F2F | Розділи теоретичного курсу для повторення: характерні реакції на катіони чотирьох аналітичних груп Розділи теоретичного курсу для повторення: аналіз суміші аніонів I, II, III груп, використовуючи загальні та характерні реакції, які проводяться роздібним методом |
| XII | <i>Ідентифікація невідомої речовини</i> <i>Метод нейтралізації. Приготування стандартного розчину луку і встановлення молярної концентрації еквівалента луку та його титру</i> | Лабораторна робота (4 год), F2F | Розділи теоретичного курсу для повторення: основні загальні, специфічні та характерні реакції на катіони та аніони, що входять до складу відповідної речовини Розділи теоретичного курсу для повторення: основні методи титрування, титр, бюретка, аліквота. |



| | | | |
|------|---|---------------------------------|---|
| XIII | <p><i>Метод перманганатометрії. Визначення молярної концентрації еквівалента розчину калій перманганату і його титру по щавлевій кислоті. Визначення кількості феруму в солі Мора</i></p> <p><i>Визначення молярної концентрації еквівалента йоду за робочим розчином натрію тіосульфату</i></p> | Лабораторна робота (4 год), F2F | <p>Розділи теоретичного курсу для повторення: основні формули для розрахунків у титриметричному методу аналізу.</p> <p>Розділи теоретичного курсу для повторення: основні формули для розрахунків у титриметричному методу аналізу.</p> |
| XIV | <p><i>Визначення вмісту аскорбінової кислоти (вітаміну С) у фруктових соках або Колориметрія. Колориметричне визначення купруму (II) і ніколу (II) в розчині</i></p> <p><i>Визначення масової частки сахарози в розчині за допомогою рефрактометру або Хроматографічне розділення сумішей</i></p> | Лабораторна робота (4 год), F2F | <p>Розділи теоретичного курсу для повторення: зворотне титрування, основні формули для розрахунків при зворотному титруванні.</p> <p>Розділи теоретичного курсу для повторення: колориметричний метод дослідження речовин</p> |

Детальний план проведення практичних занять, завдання для практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи містяться в системі MOODLE у наступних:

1. Методичні рекомендації до лабораторних занять та самостійної роботи з курсу «Органічна та аналітична хімія»
2. Методичні рекомендації до самостійної роботи з курсу «Органічна та аналітична хімія»

E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)

1. Аналітична хімія Загальні положення, Рівноваги. Якісний та кількісний аналіз. Навчальний посібник под ред. О.І. Юрченка. – Харків. 2012. 419 с. <http://chemistry.univer.kharkov.ua/files.pdf>
2. Аналітична хімія. Навчальний посібник под ред В.М. Зайцева. – Київ, 2009. 416 с. https://www.researchgate.net/profile/Lina_Klimenko/publication/301282467_Analiticna_himia_navc-dovidk_posib_dla_stud_vis_navc_zakl/links/570ec0b808aee328dd654978/Analiticna-himia-navc-dovidk-posib-dla-stud-vis-navc-zakl.pdf
3. Аналітична хімія хімічні методи аналізу. Навчальний посібник. Под. ред. Л.П. Циганок. – Дніпропетровськ, 2014. 252 с. http://library.dnu.dp.ua/Metodichki/analit_chimija.pdf

F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Кормер М.В. Конспект лекцій. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Органічна та аналітична хімія». – Кривий Ріг, 2018.– 82 с.
2. Кормер М.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Органічна та аналітична хімія». – Кривий Ріг.– 2018.– 36с.
3. Кормер М.В. Завдання для самостійної роботи для студентів з дисципліни «Органічна та аналітична хімія». – Кривий Ріг. – 2018.– 88 с.

Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Chemistry libretexts. [Електронний ресурс] Режим доступу: // <https://chem.libretexts.org/>
2. Методи та об'єкти хімічного аналізу [Електронний ресурс] // <http://moca.net.ua/ua/redactor.html>
3. Encyclopedia of modern ukraine [Електронний ресурс] // <https://esu.com.ua/article-44041>
4. Аналітична хімія [Електронний ресурс] // <https://uk.wikipedia.org/>

G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЬ

1. Influence of the Properties Raw Coal Materials and Coking Technology on the Granulometric Composition of Coke Message 1. Analysis of Changes in Particle Size Distribution of Coke on the Example of the Coke Plant in Kriviy Rig. Petroleum and Coal 2020 journal-article EID: 2-s2.0-85081615519 ISBN: 13377027

2. Improving the technology of preparing coal for the production of blast-furnace coke under the conditions of multi-basin raw material base. Message 3. Influence of the moisture content of coal batch on the physicomechanical characteristics of the coke. Petroleum and Coal 2019 journal-article EID: 2-s2.0-85074530389 ISBN: 13377027

3. Mixtures of Organic and Inorganic Salts to Prevent Coal Freezing, Kormer, M.V. and Shmeltser, E.O. and Lyalyuk, V.P. and Lyakhova, I.A. Coke and Chemistry. v 61. № 2. p.42-48

H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Навчальна дисципліна є базовою. Базується на курсу Загальна хімія. Є необхідною для опанування подальших навчальних дисциплін
Обов'язкового знання іноземних мов не потребує

I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

| | Денна | Заочна |
|--|-------|--------|
| Лекції | 8 | 4 |
| Лабораторні | 16 | 6 |
| Практичні | 16 | 4 |
| Самостійна робота студента (СРС) | 80 | 136 |
| Індивідуально-консультативна робота (ІКР) | - | - |
| Курсова робота | - | - |
| Години та форми проведення занять повинні співпадати із навчальним планом | | |

J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

| | Денна | Заочна |
|---|-------|--------|
| Поточний контроль, в т.ч.: | 50 | 50 |
| оцінювання під час аудиторних занять | 8 | 5 |
| виконання практичних робіт | 16 | |
| виконання контрольних (модульних) робіт | 10 | 20 |
| виконання та захист лабораторних робіт | 16 | 5 |
| виконання і захист завдань самостійної роботи | 10 | 20 |
| Підсумковий контроль (екзамен) | 50 | 50 |
| Разом | 100 | 100 |

Практичні роботи (8 занять) на практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль виконання самостійної роботи, теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок. На кожному практичному занятті студент проводить розрахунки (за темою практичного заняття). Активна робота на практичному занятті оцінюється від 0,5 до 2 балів.

Лабораторні роботи: усього 8 лабораторних занять. Кожна робота передбачає 3 етапи – підготовка до роботи, виконання дослідів та захист результатів. Максимальний бал (2 бали) студент отримує у випадку повного захисту результатів експериментів. Якщо студент виконав роботу, але не зміг її захистити, він отримує лише 0,5 бали.

Модульні роботи виконуються під час аудиторних занять. Максимальний бал – 5.

Самостійна робота студента передбачає опрацювання матеріалу, що не викладається на лекції. Захист може бути у вигляді короткого есе, або в усній формі. Максимальна кількість балів – 10.

Екзамен проводиться у вигляді тестових питань або усно.

| Шкала балів | Оцінка за 4-бальною шкалою | Шкала ECTS |
|-------------|--|------------|
| 90 – 100 | Відмінно | A |
| 80 – 89 | Добре | B |
| 70 – 79 | | C |
| 66 – 69 | | D |
| 60 – 65 | Задовільно | E |
| 21 – 59 | незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку) | FX |
| 0 – 20 | незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультативної роботи | F |



K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- ❖ не запізнюватися на заняття;
- ❖ не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- ❖ самостійно опрацьовувати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- ❖ конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу (особливо під час виконання індивідуальних проектів/курсів проекту);
- ❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні та практичні завдання;
- ❖ брати очну участь у контрольних заходах.

L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

- вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);
- наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- практичні (проведення експерименту);
- метод проблемного викладу.
- дослідницький.

M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

мультимедійний клас з ПК, цифровий проектор
[Zoom](#) – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів
Skype – програма для відео та голосового зв'язку.

N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - moodle.kneu.dp.ua:

- [Coursera](#) – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.
- [EdX](#) – онлайн-курси від закладів вищої освіти.
- [Prometheus](#) – український громадський проєкт масових відкритих онлайн-курсів.

O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з керівником курсу, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. Якщо ви надішлете мені електронне повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримуєте відповідь, відправте листа повторно.

P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної недоброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі.

Положення про академічну доброчесність ДУЕТ. <https://www.duet.edu.ua/ua/area/institut/vchena-rada>
https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/263/pol_silabus.pdf.

APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри «Хімічних технологій та інженерії» Навчально-наукового Технологічного інституту Державного університету економіки і технологій - протокол № 15 від 20 червня 2022 року

Укладач

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою хімічних технологій та інженерії
Протокол № 15 від 20 червня 2022 року

В.о. завідувача кафедри

Марина КОПМЕП

Марина КОПМЕП



ДЕРЖАВНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІКИ
І ТЕХНОЛОГІЙ

STATE UNIVERSITY OF ECONOMICS AND TECHNOLOGY
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

SYLLABUS / РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Науково-методичною радою Державного університету
економіки і технологій

Протокол № 01 від 20 вересня 2022 року

Валентин ОРЛОВ