Донбаська державна машинобудівна академія

Силабус навчальної дисципліни

# «Хімія високомолекулярних сполук»

на 2022 / 2023 навчальний рік

| | |
|---|---|
| Галузь знань | **10 «Природничі науки»** |
| Спеціальність | **102 «Хімія»** |
| ОПП (ОНП) | **«Хімія харчових продуктів»** |
| Рівень вищої освіти | **Бакалавр** |
| Форма навчання | Денна |
| Семестр, в якому викладається дисципліна | **6 (навчання на базі ПЗСО)**<br>**4 (навчання на основі диплому молодшого спеціаліста)** |
| Статус дисципліни | вибіркова |
| Обсяг дисципліни | 90 годин (3 кредити ЄКТС) |
| Мова викладання | **українська** |
| Оригінальність навчальної дисципліни | Авторський курс |
| Факультет | **Інтегрованих технологій і обладнання (ФІТО)** |
| Кафедра | Хімії та охорони праці |
| Розробник | **Доцент, к.х.н. Санталова Ганна Олександрівна** |
| Викладач, який забезпечує проведення лекційних занять | **Доцент, к.х.н. Санталова Ганна Олександрівна** |
| Викладач, який забезпечує проведення практичних/ лабораторних занять | **Доцент, к.х.н. Санталова Ганна Олександрівна** |
| Локація та матеріально-технічне забезпечення | Навчальні аудиторії (лабораторії) 1401, 1414 на кафедрі Хімії та ОП. Лекційні заняття – мультимедійна установка та ноутбук. Обладнання: витяжна вентиляція, сушильна шафа, піч нагрівальна, ваги технохімічні, термостат ТС34А2311, секундомір, лабораторний посуд, вакуумний насос НВЗ-20, ваги аналітичні АДВ-200, компресор, дистилятор, люминоскоп |
| Лінк на дисципліну | http://www.dgma.donetsk.ua/obschaya-informatsiya-hiop.html<br>http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=1945 |

| Кількість годин | Лекції | Практичні заняття | Лабораторні заняття | Самостійна робота | Вид підсумкового контролю |
|---|---|---|---|---|---|
| 90 | 18 | | 18 | 54 | Залік |

| | |
|---|---|
| Що буде вивчатися (предмет навчання) | **Предметом** вивчення навчальної дисципліни є природні та синтетичні високомолекулярні сполуки, класифікація, їх властивості, методи їх отримання та галузі використання високомолекулярних сполук в побуті, харчовій промисловості і т.п. |
| Чому це цікаво/потрібно вивчати (мета) | **Метою** викладання дисципліни є ознайомлення студентів з основними поняттями хімії ВМС, їх структурою та значенням в природі і техніці; надання уявлення про основні проблеми хімії та фізико-хімії полімерів, навчання студентів методам синтезу та з'ясування причини специфічних властивостей високомолекулярних сполук. Визначити якісно нові аспекти, що виникають у реакціях за участю ВМС, показати практичне значення, сучасні тенденції та напрями розвитку науки про полімери. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | **Програмні результати навчання:**<br>− розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії;<br>− описувати хімічні дані у символьному вигляді;<br>− розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики;<br>− розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин;<br>− розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі;<br>− застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку;<br>− знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади;<br>− планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів;<br>− застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань;<br>− описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах;<br>− аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань;<br>− здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей;<br>− спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних;<br>− виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення навички аналізу та відображення результатів; |

| | |
|---|---|
| | − працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність;<br>− демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії;<br>− використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи;<br>− інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії;<br>− здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури;<br>− обговорювати проблеми хімії та її прикладних застосувань з колегами та цільовою аудиторією державною та іноземною мовами;<br>− грамотно представляти результати своїх досліджень у письмовому вигляді державною та іноземною мовами з урахуванням мети спілкування;<br>− використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних;<br>− оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності;<br>− знати та вміти використовувати основні підходи та методи аналізу хімічного складу харчових продуктів, харчових та біологічно-активних добавок. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності) | **Загальні компетентності:**<br>− 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, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;<br>− здатність вільно спілкуватися іноземною мовою;<br>− здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;<br>− здатність до адаптації та дії в новій ситуації, приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийняття стратегічних рішень;<br>− прагнення до збереження навколишнього середовища.<br>**Фахові компетентності:**<br>− здатність застосовувати знання і розуміння математики, фізики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії;<br>− здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії, в тому числі, хімії харчових продуктів;<br>− здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії, в тому числі, хімії |

| | |
|---|---|
| | харчових продуктів;<br>− здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії, а також інформаційних технологій для рішення експериментальних і практичних завдань у галузі професійної діяльності;<br>− здатність використовувати сучасні методи аналізу даних;<br>− здатність оцінювати ризики, володіння навичками безпечного використання спеціального лабораторного обладнання при підготовці і проведенні експерименту, забезпечення необхідного рівня охорони праці та індивідуальної безпеки у разі виникнення небезпечних ситуацій;<br>− здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження під керівництвом та автономно;<br>− здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані;<br>− здатність використовувати стандартне хімічне обладнання, володіння навичками, що необхідні для проведення експерименту з використанням спеціального лабораторного обладнання та приладів в аналітичній та синтетичній роботі;<br>− здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність);<br>− вміння спілкування в діалоговому режимі з широкою професійною спільнотою та громадськістю в галузі професійної діяльності;<br>− здатність використовувати знання про властивості основних об'єктів довкілля, що впливають на строки, способи та методи відбору проб, пробопідготовки та аналіз хімічного складу для підбору хіміко-аналітичних, метрологічних, експлуатаційних характеристик найбільш поширених методів аналізу. |
| Навчальна логістика | Зміст дисципліни:<br>**Змістовний модуль 1. Високомолекулярні сполуки. Способи отримання полімерів.**<br>**Тема 1. Загальна характеристика високомолекулярних сполук (ВМС).**<br>Вступ. Предмет хімії ВМС. Особливості ВМС, відмінність від низькомолекулярних сполук. Основні поняття (полімер, мономер, елементарна ланка, полімерний ланцюг, молекулярна маса полімеру, молекулярно-масовий розподіл) та номенклатура полімерів. Класифікація полімерів (за походженням, за просторовою будовою молекулярних ланцюгів, за хімічним складом, за складом головного ланцюга, за формою макромолекул, за хімічною будовою бічних груп, за поведінкою при нагрівання, за типом реакції одержання). Типи хімічних зв`язків в макромолекулах. Конфігурація та конформація макромолекул. Класифікація основних методів одержання полімерів. |

| | |
|---|---|
| | **Тема 2. Методи синтезу полімерів: полімеризація.**<br>Радикальна полімеризація. Ініціювання. Типи ініціаторів. Реакції росту, обриву та передачі ланцюгу. Кінетика радикальної полімеризації.<br>Іонна (каталітична) полімеризація. Катіонна полімеризація. Характеристика мономерів. Каталізатори та співкаталізатори. Ріст, передача ланцюга. Аніонна полімеризація. Характеристика мономерів. Каталізатори. Особливості механізму.<br>Способи проведення реакцій полімеризації.<br>**Тема 3. Методи синтезу полімерів: поліконденсація.**<br>Поліконденсація. Типи поліконденсації. Поліконденсаційна рівновага. Види мономерів при поліконденсації. Стадії поліконденсаційних процесів. Побічні процеси при поліконденсації: циклізація і деструкція. Особливості кінетики поліконденсації. Фактори, що впливають на молекулярну масу продуктів поліконденсації. Проведення поліконденсації в розплаві, розчині, на границі поділу фаз, в твердій фазі, недоліки та переваги.<br>**Змістовний модуль 2. Фізико-хімічні властивості розчинів ВМС.**<br>**Тема 4. Розчини високомолекулярних сполук.**<br>Значення розчинів полімерів. Відмінності розчинів ВМС від колоїдних розчинів. Механізм розчинення полімерів. Термодинаміка розчинення. Набрякання, визначення ступеня набрякання. Механізм процесу набрякання. Драглі. Властивості драглів: тиксотропія, синерезис, дифузія. В'язкість розчинів полімерів. Методи вимірювання в'язкості розчинів полімерів.<br>**Тема 5. Агрегатні і фазові стани полімерів**<br>Кристалічний та аморфний фазові стани. Фазові переходи першого та другого роду. Особливості та механізм кристалізації. Швидкість кристалізації. Склоподібний, в'язкотекучий та високоеластичний стани.<br>**Тема 6. Фізичні стани полімерів**<br>Термомеханічна крива аморфного полімер. Високоеластична деформація. Температура текучості, крихкості. Деформація полімерів. Особливості склоподібного, високоеластичного та в'язкотекучого станів полімеру.<br>**Тема 7. Полімери в харчовій промисловості.**<br>Полімери в якості пакувального матеріалу. Харчові різновиди гуми. Полімерне покриття для харчових продуктів. Токсичність полімерних матеріалів. Екологічні проблеми синтезу полімерів, їх експлуатації та утилізації полімерних відходів.<br>**Види занять:** лекційні заняття, лабораторні роботи, самостійна робота.<br>**Методи навчання**, що використовуються при викладанні дисципліни можна розподілити на наступні групи:<br>− за джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, |

| | |
|---|---|
| | інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація;<br>− за характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний;<br>− за рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.<br>Для поліпшення викладання лекційного матеріалу передбачено використання кожним студентом під час лекції дидактичних засобів навчання (слайдів або плакатів та роздавального матеріалу); передбачено постановка проблемних питань та ситуацій при викладанні матеріалу з теми, максимальне використання статистичних даних; використання періодичної літератури при вивченні курсу; використання розроблених на кафедрі комп'ютерних програм для рішення окремих питань курсу.<br>Для покращення засвоювання матеріалу студентами рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою літературою. |
| Пререквізити | Неорганічна хімія, Фізична хімія, Аналітична хімія, Колоїдна хімія, Органічна хімія, Хімія води |
| Постреквізити | Фізико-хімічні основи виробництва харчових продуктів, Показники якості харчових продуктів, Аналіз небезпечних і шкідливих речовин в продуктах харчування, Фізико-хімічні методи модифікації харчових продуктів, Методи аналізу харчових продуктів |
| Політика курсу | Курс передбачає індивідуальну та групову роботу.<br>Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.<br>Якщо здобувач відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультації викладача.<br>Під час роботи над індивідуальними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.<br>Презентації та виступи мають бути авторськими оригінальними |
| Оцінювання досягнень | При визначенні загальної оцінки враховуються результати поточного контролю з лабораторних занять, які відбулися в період, а також результати захисту індивідуальних завдань та самостійної роботи.<br>Залік за системою ЄКТС отримують здобувачі, які виконали всі види робіт і набрали не менше 55 зі 100 балів за результатами навчання.<br>55-100 балів - виставляється, якщо здобувач виявив певні знання основного програмного матеріалу в обсязі, що необхідний для подальшого навчання і роботи, у цілому впорався з поставленим завданням, припустився незначних помилок в арифметичних розрахунках, демонстрував здатність упоратися з виконанням завдань, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення. |

| | |
|---|---|
| | 0-55 балів – «Не зараховано» - виставляється, якщо здобувач виявив серйозні прогалини в знаннях основного матеріалу, зробив принципові помилки, не зміг розв'язати типові задачі, провести розрахунки тощо. |
| Інформаційне забезпечення | **Основна література:**<br>1. Хімія високомолекулярних сполук: стислий конспект лекцій для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Г. О. Санталова. – Краматорськ : ДДМА, 2023. – 80 с.<br>2. Хімія високомолекулярних сполук: методичні вказівки до лабораторних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Г. О. Санталова. – Краматорськ : ДДМА, 2022 – 52 с.<br>3. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія високомолекулярних сполук: підручник. – Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2008. – 460 с.<br>4. Бухтіяров В.К., Заславський О.М. Хімія високомолекулярних сполук. – К.: НУБіП України, 2014. – 500 с.<br>5. Посилання на розроблений електронний курс:<br>сторінка кафедри<br>http://www.dgma.donetsk.ua/obschaya-informatsiya-hiop.html<br>Moodle<br>http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=1945<br>**Додаткова література:**<br>1. Анохін В.В. Хімія і фізико-хімія полімерів.-Київ.:Вища шк.» 1987. − 399с.<br>2. Остапович Б.Б. Лабораторні роботи з хімії високомолекулярних сполук: Практикум для студентів хімічного факультету / Б.Б.Остапович,О.М.Герцик, Я.С.Ковалишин. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2019. – 276 с.<br>3. Солодка Л.М., Побігай Г.А., Бурбан А.Ф. Хімія та фізико-хімія високомолекулярних сполук: Навч. посібник. Київ: Вид.дім «Києво-Могилянська академія», 2014. − 122 с.<br>4. Скляр А.М. Вступ до хімії полімерів. Суми.: Видав-во, СумДПУ, 2012. − 78с.<br>5. Мельничук Д.О., Вовкотруб М.П., Шатурський Я.П., Бухтіяров В.К., Якубович Т.М., Мельникова Н.М. Курс органічної хімії. – К.: Арістей, 2008. – 603 с. |

Розробник:
_____ / Санталова Г. /
« 30 » серпня 2022 р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри
Хімії та охорони праці
Протокол № 1 від 30.08.2022 р.
Завідувач кафедри
_____ /Авдєєнко А./

Гарант освітньої програми:
«Хімія харчових продуктів
_____ / Турчанін М. /
« 1 » вересня 2022 р.

Затверджую:
Декан факультету ФІТО
_____ / Гринь О. /
« 1 » вересня 2022 р.