|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Силабус курсу: | |  |
| **ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА ТА ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ** | |
| ***Ступінь вищої освіти:*** | Бакалавр | |
| ***Спеціальність:*** | 161 "Хімічні технології та інженерія" | |
| ***Рік підготовки:*** | 3 | |
| ***Семестр викладання:*** | осінній | |
| ***Кількість кредитів ЄКТС:*** | 5.0 | |
| ***Мова(-и) викладання:*** | українська | |
| ***Вид семестрового контролю*** | Екзамен | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Автор курсу та лектор:*** | | | | |  | | |
| к.т.н., доц., Заіка Раїса Григорівна | | | | | | | |
| вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім’я та по-батькові | | | | | | | |
| завідувач кафедри хімії та охорони праці | | | | | | | |
| посада | | | | | | | |
| chemistry@snu.edu.ua |  | +38-050-747-5581 |  |  | |  | 313а ЛК аудиторія кафедри ХОП |
| електронна адреса |  | телефон |  | месенджер | |  | консультації |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Викладач лабораторних занять:\**** | | | | |  | | |
| Викладачі кафедри згідно з розподілом навантаження та індивідуальними планами | | | | | | | |
| вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім’я та по-батькові | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| посада | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | |  |  |
| електронна адреса |  | телефон |  | месенджер | |  | консультації |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Викладач практичних занять:\**** | | | | |  | | |
| к.т.н., доц., Заіка Раїса Григорівна | | | | | | | |
| вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім’я та по-батькові | | | | | | | |
| завідувач кафедри хімії та охорони праці | | | | | | | |
| посада | | | | | | | |
| chemistry@snu.edu.ua |  | +38-050-747-5581 |  |  | |  | 313а ЛК аудиторія кафедри ХОП |
| електронна адреса |  | телефон |  | месенджер | |  | консультації |

\* *– 1) дані підрозділи вносяться до силабусу в разі, якщо практичні та (або) лабораторні заняття проводить інший викладач, котрий не є автором курсу та лектором; 2) припустимо змінювати назву підрозділу на* ***«Викладач лабораторних та практичних занять:»****, якщо лабораторні та практичні заняття проводить один викладач, котрий не є автором курсу та лектором.*

**Анотація навчального курсу**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Цілі вивчення курсу:*** | **Головна мета** навчальної дисципліни «Поверхневі явища та дисперсні системи» (ПЯДС) полягає у вивченні здобувачами вищої освіти особливостей будови і властивостей систем, пов’язаних з їх дисперсним станом, поверхневих явищ, процесів адсорбції та структуроутворення у мікрогетерогенних системах.  Основними **завданнями** дисципліни є:   * підготовка майбутнього спеціаліста до роботи з колоїдними системами та колоїдно-хімічними процесами, які застосовуються в хімічній технології; * формування навичок використання теорії у практичній діяльності. |
| ***Результати навчання:*** | Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:  **знати:** поверхневі явища, змочування та адгезію, капілярні та електрокапілярні явища, процеси виникнення нових фаз; вчення про адсорбцію, поверхнево-активні речовини, практичне застосування поверхневих явищ та адсорбції; фізико-хімічні властивості дисперсних систем та сучасні методи їх дослідження; чинники, які зумовлюють стійкість та руйнування дисперсних систем; структуроутворення та управління властивостями структур в мікрогетерогенних системах; фізико-хімічні властивості емульсій, аерозолів та порошків.  **вміти:** відрізняти дисперсні системи від молекулярних розчинів; використовувати поверхнево-активні речовини для стабілізації та регулювання властивостей гетерогенних систем, здійснювати руйнування дисперсних систем; використовувати оптичні методи для визначення концентрації, дисперсності та досліджень різних процесів у колоїдних розчинах; визначати швидкість коагуляції, оцінювати коагулюючу здібність електролітів, вибирати придатний стабілізатор, підбирати коагулянти, флокулянти та застосовувати засоби руйнування дисперсій промислового походження та очистки стічних вод; ґрунтуючись на фізико-хімічних властивостях порошків та гранулянтів, які впливають на технологію виготовлення твердих композиційних матеріалів із потрібними властивостями. |
| ***Передумови до початку вивчення:*** | Колоїдна хімія (традиційна назва дисципліни «Поверхневі явища та дисперсні системи») формувалась у взаємодії з фізикою та хімічними науками. Тісні контакти колоїдної хімії із суміжними дисциплінами сприяло формуванню її експериментальної бази. Тому вивчення дисципліни «Поверхневі явища та дисперсні системи» передбачає знання фізики, математики, фізичної, аналітичної, органічної хімії в обсязі передбаченому навчальними планами спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія».  В свою чергу, знання колоїдної хімії використовується при вивченні таких дисциплін: технологія найважливіших виробництв органічного та неорганічного синтезу, фізико-механічні процеси та устаткування, хімія і фізика високомолекулярних сполук, технологія переробки композиційних полімерних матеріалів, технологія переробки палива та інше. |

**Мета курсу (набуті компетентності)**

**Мета викладання дисципліни** – дати майбутнім фахівцям інформацію щодо будови і закономірностей поведінки реальних тіл, властивості яких пов’язані з їх дисперсним станом. У дисперсному стані знаходить більшість оточуючих нас реальних тіл і матеріалів – ґрунт, тіла рослин і тварин, хмари і тумани, будівельні матеріали, метали, полімери, папір, шкіра, тканини, продукти харчування та інше, які широко застосовуються у різних галузях промисловості.

Для раціонального управління технологічними процесами інженер-технолог має володіти знанням законів, яким підпорядковуються гетерогенні дисперсні системи і кількісно характеризувати їх властивості. Тільки на високорозвинених міжфазних поверхнях, тобто у високодисперсному стані інтенсивно відбуваються гетерогенні хімічні реакції у промисловості і живих організмах.

За результатами опанування навчальної дисципліни «Поверхневі явища та дисперсні системи» здобувачі вищої освіти набувають наступні компетентності:

ЗК01. Здатність до володіння основами теорії фундаментальних розділів хімічних наук та хімічної технології.

ЗК03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

К09. Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення практичних задач.

К12. Здатність використовувати сучасні матеріали та технології в хімічній інженерії.

Що забезпечується досягненням наступних програмних результатів навчання:

ПР01. Знати фізику, хімію, математику на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми та в професійній діяльності.

ПР06. Розуміти основні властивості конструктивних та композиційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії.

ПР09. Уміти забезпечувати під час професійної діяльності безпеку персоналу та навколишнього середовища, враховуючи фізико-хімічні властивості мікрогетерогенних систем, методи їх одержання і руйнування, роль диспергаторів та емульгаторів.

**Структура курсу**

| № | Тема | Години (ЛК/ЛБ/ПЗ) | Стислий зміст | Інструменти і завдання |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Поверхневі явища та адсорбція | 9/9/0 | **Класифікація, одержання та очищення дисперсних систем.**  Вступ. Загальні ознаки та властивості дисперсного стану. Класифікація дисперсних систем. Основні методи добування дисперсних систем. Очищення колоїдних систем.  **Фізико-хімія поверхневих явищ.**  Геометричні параметри поверхневого шару. Термодинаміка поверхневого шару. Поверхневий натяг. Змочування, адгезія, розтікання рідин. Капілярні явища. Вплив дисперсності на реакційну здатність.  **Адсорбційні рівноваги.**  Адсорбція на межі розчин-газ. Фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса та його аналіз. Поверхнева активність. Ізотерми адсорбції та поверхневого натягу розчинів поверхнево-активних речовин (ПАР). Застосування ПАР. Адсорбція газів на твердій поверхні. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленгмюра. Основи теорії полімолекулярної адсорбції БЕТ. Адсорбція на пористих адсорбентах. Капілярна конденсація. Адсорбенти. | Колоквіуми, тести, індивідуальні завдання |
| 2 | Властивості дисперсних систем | 8/8/0 | **Молекулярно-кінетичні властивості та методи дослідження дисперсних систем.**  Броунівський рух та дифузія в дисперсних системах. Осмотичний тиск. Дифузійно-седиментаційна рівновага. Седиментаційний аналіз дисперсності у гравітаційному та відцентровому полі.  **Електричні властивості дисперсних систем.**  Причини утворення подвійного електричного шару (ПЕШ) на поверхні колоїдних частинок. Будова ПЕШ. Термодинамічний та електрокінетичний потенціал. Будова міцели. Електрокінетичні явища. Практичне використання електрокінетичних явищ.  **Агрегативна стійкість та коагуляція дисперсних систем.**  Причини коагуляції ліофобних золів електролітами. Кінетика швидкої коагуляції. Теорія агрегативної стійкості та коагуляції ліофобних золів ДЛФО. Особливості стабілізації та коагуляції дисперсних систем з різним агрегатним станом дисперсійних середовищ.  **Структурно-механічні властивості і реологічний метод дослідження дисперсних систем.**  Структуроутворення в дисперсних системах. Міцність структур та елементи управління структурно-механічними властивостями. Класифікація дисперсних систем за структурно-механічними властивостями. Реологічні властивості дисперсних систем. | Колоквіуми, тести |

**Рекомендована література**

### **Основна література:**

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1988. – 464 с.
2. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. – Л.: Химия, 1984. – 368 с.
3. Колоїдна хімія: Підручник / Мчедлов-Петросян М.А., Лебідь. В.І., Глазкова О.М. та ін. – Харків: Фоліо, 2005 – 304 с.
4. Гомонай В.І. г-64 Фізична та колоїдна хімія: Підручник. – Вінниця: НАВА Книга, 2007. – 496 с.
5. Семененко С.В., Потапенко Е.В. Фізична та колоїдна хімія – Луганськ: «Ноулідж», 2013, - 339 с.
6. Лабораторные работа и задачи по коллоидной химии / Под ред. А.Г. Стромберга. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1986. – 216 с.
7. Расчеты и задачи по коллоидной химии / Под ред. В.И. Барановой – М.: Высшая школа, 1989. – 289 с.
8. Кабачний В.І., Осіпенко Л.К., Грицан Л.Д. та ін. Фізична та колоїдна хімія – Х.: Прапор, Видавництво УкрФА, 1999. – 368 с.
9. Щукин Е.Д. Коллоидная химия: Учеб. для университетов и химико-технолог. вузов / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. – 3-еизд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк. 2004. – 445 с.
10. Краткий справочник фызико-химических величин / Под ред. К.П. Мищенко, А.А. Равделя, А.М. Пономаревой. – 8-е изд., перераб. – Л.: Химия, 1983. – 231 с.

**Методичне забезпечення**

1. Заіка Р.Г., Семененко С.В. Поверхневі явища та дисперсні системи. Лекції для студентів денної та заочної форм навчання. – ТІ СНУ ім. В. Даля, 2010. – 130 с.
2. Поверхневі явища та дисперсні системи. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 0916 – «Хімічна технологія та інженерія» та спеціальності 6.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища» / Укладачі: Заіка Р.Г., Семененко С.В. – м. Сєвєродонецьк: СТІ СНУ, 2007. – 40 с.
3. Поверхневі явища та дисперсні системи. Методичні матеріали до самостійної роботи студентів денної форми навчання напрямів підготовки «Хімічна технологія» та «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Укладачі: Заіка Р.Г., Сергієнко О.В., Сєвєродонецьк: ТІ СНУ, 2012. – 74 с.
4. Поверхневі явища та дисперсні системи. Методичні матеріали до самостійної роботи студентів заочної форми навчання напрямів підготовки «Хімічна технологія» та «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Укладач: Заіка Р.Г., Сєвєродонецьк: ТІ СНУ, 2015. – 71 с.
5. Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань з дисципліни «Фізична хімія, Поверхневі явища та дисперсні системи» для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання спеціальності 101 «Екологія» / Укладачі: Заіка Р.Г., Полякова О.А., м. Сєвєродонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2020. – 41 с.

**Оцінювання курсу**

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Інструменти і завдання | Кількість балів | |
| Денна форма | Заочна форма |
| Активна робота на практичному занятті | 10 | - |
| Присутність на всіх заняттях (у період настановної сесії) | - | 10 |
| Виконання та захист індивідуального завдання (контрольної роботи) | - | 30 |
| Виконання та захист лабораторної роботи | 20 | 10 |
| Здача колоквіумів (тестів) | 30 | - |
| Екзамен | 40 | 50 |
| **Разом** | **100** | **100** |

**Шкала оцінювання студентів**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою | |
| для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | А | відмінно | зараховано |
| 82-89 | В | добре |
| 74-81 | С |
| 64-73 | D | задовільно |
| 60-63 | Е |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

**Політика курсу**

|  |  |
| --- | --- |
| *Плагіат та академічна доброчесність:* | Дотримання академічної доброчесності за курсом ґрунтується на Положенні про запобігання та виявлення академічного плагіату Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, розробленому в 2018 році. До основних вимог за курсом віднесено - посилання на джерела інформації у разі використання тверджень та методики досліджень. |
| *Завдання і заняття:* | Передбачається, що всі здобувачі вищої освіти відвідають усі лекції, практичні та лабораторні заняття. Всі завдання передбачені програмою дисципліни повинні бути виконані і оцінені своєчасно. Пропущені заняття (з будь-якої причини) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки під час консультації викладача до проходження підсумкового контролю. Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, терміни виконання усіх видів робіт і проходження підсумкового контролю узгоджується з деканом. |
| *Поведінка в аудиторії:* | Всі здобувачі вищої освіти повинні виявляти дисциплінованість, вихованість, відповідальність та доброзичливість. На аудиторні заняття здобувачі вищої освіти повинні з’являтися вчасно відповідно до діючого розкладу занять. Під час занять усі його учасники мають дотримуватися вимог техніки безпеки. До виконання лабораторних робіт здобувачі освіти приступають тільки з дозволу викладача. |