

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра хімії та хімічної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри

Пантелеєва О.С.

«25» 06 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізична і колоїдна хімія»

| | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| Галузь знань | G Хімічна та біоінженерія |
| Спеціальність | G1 Хімічні технології та інженерія |
| Освітній рівень | бакалавр |
| Освітня програма | Хімічні технології та інженер |
| Статус | нормативна |
| Загальний обсяг | 7 кредитів ECTS (210 годин) |
| Форма підсумкового контролю | іспит |
| Термін викладання | 4-й семестр |
| Мова викладання | українська |

Викладачі: доцент Дмитро СУХОМЛИН

Пролонговано:

на 20___/20___ н.р. _____ (_____) «___» _____ 20___ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20___/20___ н.р. _____ (_____) «___» _____ 20___ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізична хімія» для бакалаврів спеціальності G1 «Хімічні технології та інженерія» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії – Д. : НТУ «ДП», 2026. – 14 с.

Розробник – доцент Дмитро СУХОМЛИН

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації кафедр хімічного вищих навчальних закладів України.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія (протокол № 5 від 19.05.2026).

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ | 4 |
| 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ..... | 4 |
| 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ | 5 |
| 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ | 5 |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ..... | 5 |
| 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ | 11 |
| 6.1 Шкали | 11 |
| 6.2 Засоби та процедури..... | 12 |
| 6.3 Критерії..... | 13 |
| 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ | 13 |
| 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ..... | 13 |

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності **161 «Хімічні технології та інженерія»** здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни В6 «Органічна хімія» віднесено такі результати навчання:

| |
|--|
| CP ₁ . Оперувати фаховими термінами та поняттями й розпізнавати фізичне та хімічне підґрунтя явищ та процесів, застосовуючи знання та розуміння предметної області і професійної спрямованості. |
| CP ₆ . Проводити спостереження за станом окремих компонентів хімічних процесів, що передбачає знання відповідних стандартизованих методик та вміння використовувати спеціальне лабораторне обладнання та обробляти результати спостережень |
| CP ₁₁ . Вибирати, планувати, проектувати та обчислювати параметри роботи окремих видів хімічного обладнання, техніки і хімічних технологій, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей речовин, параметрів технологічних процесів та нормативних показників |
| CP ₁₂ . Оволодіти необхідними практичними навичками працювати самостійно, уміння отримати результат за певний термін часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату |

Мета дисципліни – формування компетентностей для оволодіння необхідними теоретичними знаннями та практичними навичками по визначенню фізико-хімічних властивостей речовин, отриманню і аналізуванню результатів досліджень.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та вибір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Шифр ПРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН) | |
|----------|---|--|
| | шифр ДРН | зміст |
| CP1 | Ф1 | Оперувати фаховими термінами та поняттями й розпізнавати фізичне та хімічне підґрунтя явищ та процесів, застосовуючи знання та розуміння предметної області і професійної спрямованості. |
| CP6 | Ф1 | Проводити спостереження за станом окремих компонентів хімічних процесів, що передбачає знання відповідних стандартизованих методик та вміння використовувати спеціальне лабораторне обладнання та обробляти результати спостережень. |
| CP11 | Ф1 | Вибирати, планувати, проектувати та обчислювати параметри роботи окремих видів хімічного обладнання, техніки і хімічних технологій, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей речовин, параметрів технологічних процесів та нормативних показників. |
| CP12 | Ф1 | Оволодіти необхідними практичними навичками працювати самостійно, уміння отримати результат за певний термін часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату. |

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва дисципліни | Здобуті результати навчання |
|--|--|
| 32 Іноземна мова професійного спрямування (англійська / німецька / французька) | уміти спілкуватися іноземною мовою, включаючи базові знання спеціальної термінології та навички роботи з іноземними технічними виданнями критично осмислювати проблеми у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей |
| 33 Українська мова | знати технічну термінологію та логічно викладати думки фаховою державною мовою |
| Б1 Вища математика Б3 Інформатика, алгоритмізація та програмування | моделювати за допомогою математичних методів прийняття рішень в умовах хімічних технологій |
| Б2 Загальна та неорганічна хімія | визначати раціональні шляхи підбору сировини в хімічних технологіях для отримання показників якості та безпечності хімічної продукції, застосовувати хімічні поняття і закони, адаптувати отримані знання для розв'язання практичних задач, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної хімії. Знаходити зв'язки між складом речовини, її будовою та хімічними властивостями. Виходячи з положення елемента в ПС визначати будову його атому, прогнозувати ступінь окиснення його в сполуках та його хімічні властивості. |
| Б4 Фізика | Знати: основні закони та поняття класичної (в тому числі релятивістської) і квантової механіки, термодинаміки і статистичної фізики, електродинаміки, теорії коливань та хвиль, фізики атомів, молекул, атомного ядра та конденсованого стану, фізичних методів аналізу речовини. |
| Б5 Екологія Б6 Органічна хімія | визначати раціональні шляхи підбору сировини в хімічних технологіях для отримання показників якості та екологічної безпеки хімічної продукції |
| Б7 Фізична хімія Б8 Аналітична хімія | вміти аналізувати і давати оцінку фізико-хімічним показникам якості та безпечності сировини та готової хімічної продукції |

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Вид навчальних занять | Обсяг, <i>тиждень</i> години | Розподіл за формами навчання, <i>години</i> | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | денна | | вечірня | | заочна | |
| | | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні | 104 | 40 | 60 | - | - | 40 | 60 |
| практичні | 43 | 23 | 20 | - | - | 23 | 20 |
| лабораторні | 63 | 23 | 40 | - | - | 23 | 40 |
| семінари | - | - | - | - | - | - | - |
| контрольні | | 4 | | | | 4 | |
| РАЗОМ | 210 | 90 | 120 | - | - | 90 | 120 |

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять | Обсяг складових, години |
|--------------------|---|-------------------------|
| | ЛЕКЦІЇ | 22 |
| СР ₁ В6 | <p style="text-align: center;">1 . РОЗЧИНИ.</p> <p>Розчини неелектролітів. Загальна характеристика розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Сучасні уявлення про природу розчинів і механізм розчинення. Термодинамічна і молекулярно-кінетична умови утворення розчину. Парціальні мольні величини. Рівняння Гіббса – Дюгема. Ідеальні розчини. Закони ідеальних розчинів. Осмос і осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа.</p> <p>Закон Рауля. Гранично розведені розчини. Закон Генрі. Зниження тиску насиченої пари розчинника. Підвищення температури кипіння розчинів. Зниження температури замерзання розчинів. Визначення молярної маси розчиненої речовини кріоскопічним, ебуліоскопічним чи осмотичним методом. Неідеальні розчини. Хімічний потенціал компоненту в ідеальному і реальному розчині. Третій компонент у системі з двох взаємно нерозчинних рідин. Закон розподілу. Екстракція</p> <p>Розчини електролітів і іонні рівноваги. Слабкі електроліти. Теорія С. Арреніуса. Протонна теорія кислот і основ Бренстеда – Лоурі. Теорія електролітів Г. Льюїса. Ізотонічний коефіцієнт Активність, коефіцієнт активності. Особливості сильних електролітів. Основні поняття теорії асоціації іонів. Поняття про сольватацію (гідратацію) іонів.</p> | 8 |
| СР ₁ В6 | <p style="text-align: center;">2 ОСНОВИ ХІМІЧНОЇ ТЕРМОДИНАМІКИ.</p> <p>Термодинамічна система і навколишнє середовище. Термодинамічні процеси: самодовільні і несамодовільні, рівноважні і нерівно важні. Внутрішня енергія, ентальпія Теплота і робота. Формулювання першого закону термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки для ізотермічного, ізохорного і ізобарного процесів. Робота одного моля ідеального газу. Теплоємність. Термохімія. Закон Гесса.</p> <p>Залежність теплового ефекту хімічної реакції від температури. Рівняння Кірхгофа. Залежність внутрішньої енергії та ентальпії від температури. Другий закон термодинаміки Ентропія Залежність ентропії від температури Зміна ентропії в деяких процесах Ентропія як критерій можливості, напрямку і межі протікання процесів в ізольованій системі. Ентропія як міра неупорядкованості в системі. Статистичний характер другого закону термодинаміки</p> <p>Термодинамічні потенціали. Характеристичні функції. Теплова теорема Нернста. Третій закон термодинаміки .Хімічний потенціал. Критерії можливості протікання самодовільних хімічних реакцій у відкритих системах. Хімічний потенціал ідеального і реального газу. Фугітивність і активність</p> <p>Практичне використання законів термохімії при складанні теплового балансу в хімічних виробництвах. Термохімія. Закон Гесса. Теплоти утворення, згорання, розчинення, нейтралізації. Стандартний стан речовини. Обчислення теплових ефектів реакцій</p> | 10 |

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять | Обсяг складових, години |
|--------------------|---|-------------------------|
| | за допомогою таблиць стандартних теплот утворення і згорання. Обчислення ентропії. Ентропія та ймовірність стану системи. Статистичний характер другого закону термодинаміки. Третій закон термодинаміки. Абсолютне значення ентропії. Зміна ентропії в різних процесах. Термодинамічні потенціали та критерії оцінки направленості процесів. Термодинамічні потенціали (внутрішня енергія, ентальпія, енергія Гіббса, енергія Гельмгольца). Критерії рівноваги та направленості процесів у хімічних системах. Рівняння Гіббса-Гельмгольца | |
| | 3. ХІМІЧНА КІНЕТИКА ТА КАТАЛІЗ | |
| СР ₁ В6 | <p>Хімічна кінетика та класифікація реакцій за кінетичною ознакою. Хімічна кінетика та її значення для фармацевтичної науки і практики. Швидкість реакції та методи її визначення. Залежність швидкості реакції від різноманітних факторів. Молекулярність і порядок реакції. Рівняння кінетики реакції першого другого та нульового порядку. Складні реакції (паралельні, послідовні, оборотні, спряжені). Ланцюгові реакції (М.М. Семенов). Окремі стадії ланцюгової реакції. Прості та розгалужені ланцюгові реакції. Фотохімічні реакції. Закони фотохімії. Квантовий вихід реакції. Методи визначення порядку реакції</p> <p>Вплив чинників на швидкість хімічних процесів. Константа швидкості хімічної реакції Залежність константи реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Теорія активних співударів. Енергія активації. Рівняння Арреніуса. Використання правила Вант-Гоффа та рівняння Арреніуса для прискореного визначення строків придатності ліків. Зв'язок між швидкістю реакції та енергією активації. Стеричний фактор. Поняття про теорію перехідного стану</p> <p>Каталіз, ферментативний каталіз, використання каталізаторів Каталіз. Роль вітчизняних учених у розвитку вчення про каталіз. Гомогенний каталіз, його механізм. Енергія активації каталітичних реакцій. Кислотно-основний каталіз. Гетерогенний каталіз. Ферментативний каталіз. Мультиплетна теорія гетерогенного каталізу (А.А. Баландін). Теорія активних ансамблів (М.І. Кобозев). Інгібітори. Застосування каталізаторів у хімічній промисловості</p> <p>Обчислення констант рівноваги за допомогою таблиць стандартних термодинамічних величин. Використання закономірностей гомогенної рівноваги для збільшення виходу продуктів у хімічному виробництвах.</p> | 10 |
| СР ₁ В6 | <p>4. РІВНОВАГА.</p> <p>Фазові рівноваги Основні поняття Правило фаз Гіббса Класифікація систем Застосування правила фаз Гіббса до однокомпонентних систем. Загальний принцип побудови діаграм Діаграма стану води Рівняння Клапейрона – Клаузіуса Застосування рівняння Клапейрона – Клаузіуса для процесу плавлення Застосування рівняння Клапейрона – Клаузіуса для процесу випаровування. Двокомпонентні системи Системи з необмеженою розчинністю компонентів у рідкому і взаємною нерозчинністю у твердому стані.. Термічний аналіз Системи з</p> | 2 |

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять | Обсяг складових, години |
|--------------------|--|-------------------------|
| | <p>сполуками, що плавляться конгруентно та інконгруентно. Системи з твердими розчинами, компоненти яких взаємно необмежено і обмежено розчинні. Діаграми стану трикомпонентних систем. Графічне представлення складу потрійних систем</p> <p>Трикомпонентні рідкі системи Трикомпонентні системи з потрійною евтектикою Хімічна рівновага Закон діючих мас. Константа рівноваги Співвідношення між КС та КР. Рівновага в гетерогенних системах Рівняння ізотерми хімічної реакції Енергія Гіббса і енергія Гельмгольца в стандартних умовах. Хімічна спорідненість</p> | |
| СР ₁ В6 | <p>4 ЕЛЕКТРОХІМІЯ</p> <p>Електропровідність розчинів Рух іонів в електричному полі. Питома електропровідність електролітів Еквівалентна електропровідність. Аномальна рухливість іонів гідроксонію і гідроксилу Рівноважні електродні процеси і електрорушійні сили Електрод, електродний потенціал і електрорушійна сила (ЕРС) електрохімічного ланцюга</p> <p>Теорії виникнення стрибка потенціалу на межі метал – розчин Дифузійний потенціал. Ланцюги з переносом і без переносу іонів Гальванічний елемент. Хімічні і концентраційні гальванічні елементи Схематичне зображення електродів і гальванічного елемента. Умовні позначення Термодинаміка гальванічного елемента Загальний вираз для ЕРС гальванічного елемента і потенціалу окремого електрода Стандартний потенціал. Воднева шкала стандартних потенціалів</p> <p>Оборотні і необоротні електроди Класифікація оборотних електродів за принципом їхнього застосування Вимірювання ЕРС гальванічних елементів Нерівноважні електродні процеси Закони Фарадея. Електрохімічні еквіваленти 2 Вихід речовини за Швидкість електрохімічних процесів Поняття про електродну поляризацію Концентраційна і хімічна поляризація Електроліз. Напруга розкладу Практичне застосування електролізу.</p> | 4 |
| | Колоїдна хімія | |
| | 6. Основні поняття, предмет і задачі курсу. | |
| СР ₁ В6 | <p>Короткий історичний огляд розвитку колоїдної хімії. Ознаки об'єктів колоїдної хімії. Дисперсні системи. Дисперсність і питома поверхня. Колоїдний стан речовини.</p> <p>Класифікація дисперсних систем за агрегатним станом, ступенем дисперсності, взаємодією дисперсної фази з дисперсійним середовищем. Диспергаційні методи одержання дисперсних систем.</p> <p>Конденсаційні методи одержання дисперсних систем. Процеси старіння.</p> <p>Пептизація. Методи очистки колоїдних систем.</p> | 8 |
| | 7. Дисперсні системи та їх загальна характеристика | |
| СР ₁ В6 | <p>Агрегативна і седиментаційна (кінетична) стійкість дисперсних систем. Роль стабілізаторів у стійкості. Будова колоїдної частинки. Коагуляція повільна, швидка, прихована, явна. Кінетика швидкої коагуляції</p> | 10 |

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять | Обсяг складових, години |
|--------------------|--|-------------------------|
| | Фізична теорія стійкості і коагуляції ліофобних золів (т. ДЛФО). Дисперсійна та електростатична складові розклинюючого тиску. Потенціальні криві взаємодії часточок. Механізми коагуляції. Закономірності коагуляції електролітами. Броунівський рух, його теплова природа. Дифузія. Осмотичний тиск. Седиментаційно-дифузійна рівновага. Основи седиментаційного аналізу. Побудова інтегральних і диференціальних кривих розподілу маси частинок за розмірами | |
| | 8. Оптичні властивості дисперсних систем. | |
| CP ₁ B6 | Розсіювання світла. Теорія Релея. Поглинання світла дисперсними системами. Оптичні властивості золів металів. Оптичні методи дослідження | |
| | 9. Реологія та Реологічні моделі. | |
| CP ₁ B6 | Структурно-механічні властивості дисперсних систем. Структурутворення. Коагуляційні та конденсаційно-кристалізаційні структури. Пружність, в'язкість, еластичність, пластичність. Ньютонівські та неньютонівські рідини. Псевдопластичність, дилатансія. | 4 |
| | 10. Поверхневий шар і поверхневі явища | 20 |
| CP ₁ B6 | Термодинаміка поверхневих явищ. Метод надлишкових величин Гіббса. Вільна поверхнева енергія. Методи визначення поверхневого натягу рідин Адгезія, когезія. Явище змочування. Рівняння Юнга Дюпре, Юнга - Дюпре Поверхневі явища в системі розчин-газ. Рівняння Гіббса. Поверхнева активність . Правило Траубе. Ізотерми поверхневого натягу та ізотерми адсорбції. Визначення параметрів молекул ПАР. Поверхневі плівки Молекулярна адсорбція з розчинів на поверхні твердого тіла. Практичне значення Адсорбція електролітів. Утворення ПЕШ. Теорії Гельмгольца-Перрена, Гуї-Чепмена. Зв'язок заряду та потенціалу. Теорія Штерна. Електрокінетичні явища. Електрокінетичний потенціал. Теорія електроосмосу. Поверхнева провідність. Електрофоретичне гальмування. Вплив різних факторів на будову и параметри ПЕШ. Вплив індиферентних та неіндиферентних електролітів. Теорії Гельмгольца - Перрена, Гуї-Чепмена. Зв'язок заряду та потенціалу | |
| | 11. Хімічні властивості полімерів і розчинів полімерів | |
| CP ₁ B6 | Високомолекулярні сполуки (ВМС) і їх розчини. Білки. В'язкість розчинів ВМС. Відносна молекулярна маса полімерів. Визначення молекулярної маси вискозиметричним і осмометричним методами Стійкість і осадження розчинів ВМС. Дисперсні структури, які утворюються в полімерах і їх розчинах. Еластичність і пластичність полімерів. Агрегатні стани полімерів Набухання і розчинення полімерів. Зв'язана вода. Концентровані | 10 |

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять | Обсяг складових, години |
|--------------------|--|-------------------------|
| | розчини ВМС, гелі, студні, їх структурно-механічні властивості. | |
| | ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ | 4 |
| СР ₁ В6 | 1. Визначення молярної маси легкої рідини | 4 |
| | 2. Визначення теплоємності калориметра | 4 |
| | 3. Визначення інтегральної теплоти розчинення солі | 4 |
| | 4. Визначення теплоти утворення кристалогідрату | 4 |
| | 5. Визначення теплоти нейтралізації сильних та слабких кислот | 6 |
| | 6. Хімічна кінетика | 6 |
| | 7. Хімічна рівновага | 6 |
| | 8. Коефіцієнт розподілу | 6 |
| | 9. Кріоскопія | 6 |
| | 10. Колоїдні розчини. Отримання суспензії вугілля. Броунівський рух | 4 |
| | 11. Визначення порога коагуляції | 4 |
| | 12. Адсорбція оцтової кислоти вугіллям | 5 |
| | 13. Стійкість розчинів гідрофільних високомолекулярних речовин до електролітів. Захисна дія желатину | 5 |
| | ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ | |
| СР ₁ В6 | 1. Обчислення констант рівноваги за допомогою таблиць стандартних термодинамічних величин. Використання закономірностей гомогенної рівноваги для збільшення виходу продуктів у хімічному виробництвах | 4 |
| | 2. Обчислення теплових ефектів реакцій за допомогою таблиць стандартних теплот утворення і згорання. | 4 |
| | 3. Термодинамічні потенціали та критерії оцінки направленості процесів. Термодинамічні потенціали (внутрішня енергія, ентальпія, енергія Гіббса, енергія Гельмгольца). | 4 |
| | 4. Критерії рівноваги та направленості процесів у хімічних системах. Рівняння Гіббса-Гельмгольца | 4 |
| | 5. Методи визначення порядку реакції | 4 |
| | 6. Обчислення констант рівноваги за допомогою таблиць стандартних термодинамічних величин. Використання закономірностей гомогенної рівноваги для збільшення виходу продуктів у хімічному виробництвах. | 4 |
| | 7. Поверхневі явища і поверхневий натяг. Вплив температури, тиску і кривизни поверхні на внутрішній тиск. Адгезія і когезія. Змочування і розтікання. Капілярні явища | 4 |
| | 8. Адсорбція. Ізотерми адсорбції Гіббса, Ленгмюра, БЕТ, Фрейндліха | 4 |
| | 9. Утворення, стабілізація та руйнування дисперсних систем. Термодинамічні та кінетичні фактори агрегативної стійкості дисперсних систем. Кінетика коагуляції, теорія Смолуховського. Поріг коагуляції, правило Шульце-Гарді | 4 |
| | 10. Електричні, оптичні та молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Основи седиментаційного аналізу | 4 |
| | 11. Будова колоїдної міцели. Визначення знаку заряду колоїдної міцели | 3 |
| РАЗОМ | 210 | |

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

| Рейтингова | Інституційна |
|------------|---------------------------|
| 90...100 | відмінно / Excellent |
| 74...89 | добре / Good |
| 60...73 | задовільно / Satisfactory |
| 0...59 | незадовільно / Fail |

Рівні сформованості компетентностей

- Відмінно** – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та вміння для виконання повного обсягу завдань, передбачених програмою, а також знання матеріалу додаткової літератури на рівні його творчого використання.
- Добре** – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та вміння для виконання завдань, передбачених програмою на рівні аналогічного відтворення.
- Задовільно** – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та вміння для виконання завдань, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення.
- Незадовільно** – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив серйозні пробіли в знаннях основного матеріалу, допустив принципові помилки при виконанні завдання на рівні, нижчому від репродуктивного відтворення.

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

| ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ | | | ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ | |
|-------------------|-------------------------------------|---|------------------------|---|
| навчальне заняття | засоби діагностики | процедури | засоби діагностики | процедури |
| лекції | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдання під час лекцій | контрольна робота (КР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання КР під час заліку |
| | | виконання завдань під час самостійної роботи | | |
| лабораторні | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдань під час лабораторних занять | | |

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати КР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань КР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів КР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти.

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODL.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1 Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. URL: http://mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik_koristuvacha_ekts.pdf (дата звернення: 04.11.2017).

2 Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 04.11.2017).

3 Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 04.11.2017).

4 Національна рамка кваліфікацій. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.

5 Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності закладів освіти» (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 р. № 347) [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/347-2018-п> (дата звернення: 04.08.2018).

6 Рекомендації до структури і змісту робочої програми навчальної дисципліни. Додаток 2 до листа МОН України від 9.07.2018 №1/9-434.

7 Стандарти і рекомендації забезпечення якості на європейському освітньому просторі. URL: http://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf (дата звернення: 04.11.2017).

8 Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія: Підручник. – 2-е вид., доп. і випр. – К: Центр учбової літератури, 2009. - 312 с.

9 Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія: Підручник. – Нова книга, 2007. – 496 с.

10 Фізична і колоїдна хімія / В. І. Кабачний, Л. К. Осіпенко, Л. Д. Грицан та ін. – Х.: Прапор, Видавництво УкрФА, 1999. – 368 с.

11 Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум / В. І. Кабачний, В. П. Колеснік, Л. Д. Грицан та ін. – Х. : Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2004. – 200 с.

12 Кириченко В.І. Загальна хімія: навч. посіб. / В.І. Кириченко. – Київ : Вища шк., 2005. – 639 с.

13 Кочкодан Я. М. Технологія буріння нафтових і газових свердловин: Лабораторний практикум. / Я.М. Кочкодан, О. І. Кирчей, А. І. Васько. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 136 с.

14 Фізична і колоїдна хімія: навч. посібн. (укр.) / А.І. Костржицький, В.М. Тіщенко, О.Ю. Калінков, О.М. Берегова – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 496 с.

15 Колоїдна хімія: підручник / М.О. Мchedлов-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, О.В. Лебідь; за ред. проф. М.О. Мchedлова-Петросяна. – 2-е вид., випр. і доп. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. – 500 с.

9 Інформаційні ресурси – сайти

1. <http://himik.nmu.org.ua/ua/>
2. <http://chemistry-chemists.com>