

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

Кафедра хімії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри

« 02 » 09 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізична та колоїдна хімія»**

Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	184 Гірництво
Освітній рівень	бакалавр
Освітня програма	Буріння свердловин
Статус	нормативна
Загальний обсяг	3 кредити ECTS (90 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Термін викладання	12 чверть, 6 сем
Мова викладання	українська

Викладачі: проф. Светкіна О.Ю., доц. Коверя А.С.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» для бакалаврів спеціальності 184 «Гірництво» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії – Д.: НТУ «ДП», 2019.

Розробник – проф. Светкіна О.Ю., доц. Коверя А.С.

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 науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 184 «Гірництво» (протокол № 6 від 05.07.2019).

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	7
6.1 Шкали	8
6.2 Засоби та процедури	8
6.3 Критерії	10
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	10
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	10

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 184 «Гірництво» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до фахової дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» віднесено такі спеціальні 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	Ф5	Оперувати фаховими термінами та поняттями й розпізнавати фізичне та хімічне підґрунтя явищ та процесів, застосовуючи знання та розуміння предметної області і професійної спрямованості.
CP6	Ф5	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	Ф5	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	Ф5	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
Б4 Фізика	визначати раціональні шляхи підбору сировинних матеріалів в хімічних технологіях для отримання фізико-хімічних показників якості та безпечності готової продукції
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, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні		14	58	-	-	-	-
практичні		-	-	-	-	-	-
лабораторні		14	-	-	-	-	-
контрольні заходи		4	-	-	-	-	-
РАЗОМ	90	32	58	-	-	-	-

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи для денної форми навчання становить – 0,64.

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	14
CP1 Ф5	1. Фізична хімія 1.1. Фізична хімія як наука. Задачі і розділи фізичної хімії. 1.2. Молекулярно-кінетична теорія агрегатного стану речовини. Основні газові закони. 1.3. Основи хімічної термодинаміки. Перший початок термодинаміки. 1.4. Розрахунок стандартного теплового ефекту	2
CP1 CP11 Ф5	2. Другий і третій початок термодинаміки 2.1. Ентропія речовини і хімічних реакцій. Закон Клаузіусу. Фізичний зміст ентропії. Методи розрахунку ентропії речовини і ентропії реакції. 2.2. Хімічна рівновага і константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє. 2.3. Третій початок термодинаміки. Теплова теорема Нернста. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса.	2
CP1 Ф5	3. Колоїдна хімія 3.1. Колоїдна хімія як наука. Отримання колоїдних розчинів. 3.2. Колоїдні системи, їх будова. Будова міцели. Золі речовин. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних розчинів	2
CP1 CP11 Ф5	4. Поверхневі властивості рідин 4.1. Поверхневий натяг, його вплив на освоєння свердловин. Коагуляція. Кінетика коагуляції. Коагуляція електролітами. Захист колоїдних розчинів від коагуляції. 4.2. Коагуляційні структури. Конденсаційно-кристалізаційні структури. Суспензії. Аерозолі. Методи руйнування аерозолів. Емульсії. Піни. 4.3. Когезія. Адгезія. Змочування.	2
CP1 CP11 Ф5	5. Адсорбція. Кут змочування 5.1. Фізична і хімічна адсорбція. Теорії адсорбції. Адсорбція на границі поділу газ-тверда речовина. Адсорбція на границі розділу розчин-газ. Адсорбція на границі поділу розчин-тверде тіло. 5.2. Молекулярна адсорбція. Іонна адсорбція. 5.3. Кут змочування.	2
CP1, CP11 CP12 Ф5	6. Поверхнево-активні речовини (ПАР). 6.1. Будова ПАР. 6.2. Колоїдні ПАР.	2
CP1, CP11 CP12 Ф5	7. Фізико-хімічні властивості бурових розчинів. Флотація 7.1. Основні фізико-колоїдні властивості промивальних рідин. 7.2. Флотація.	2

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Самостійна робота	58
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	14
CP1, CP6 CP12 Ф5	1. Колоїдні розчини. Будова міцели ліофобного золю. Визначення порогу коагуляції.	2
CP6, CP11 CP12 Ф5	2. Дисперсний аналіз суспензій седиментаційним методом	4
CP6, CP11 CP12 Ф5	3. Визначення поверхневого натягу речовин	4
CP6, CP11 CP12 Ф5	4. Визначення адсорбційної здатності речовин	4
	Контрольні заходи	4
	Аудиторна заняття разом	32
	Самостійна робота разом	58
	РАЗОМ	90

Теми рефератів для самостійної роботи:

1. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем.
2. Поверхнево-активні речовини, які використовуються для оброблення бурових розчинів. Їх різновиди, галузь застосування.
3. Використання положень фізичної і колоїдної хімії для приготування бурових розчинів.
4. Захисні колоїди для пониження в'язкості і фільтрації. Мета і завдання для використання цих реагентів.
5. Призначення бурових розчинів. Основні поняття і класифікація дисперсних систем.
6. Явища на границі поділу фаз. Поверхневий натяг і його вплив на освоєння свердловин.
7. Вода як буровий розчин. Бурові розчини за участю глин. Вплив концентрації електролітів на властивості бурових розчинів.
8. Оптичні властивості колоїдних систем.
9. Застосування законів фізичної хімії в питаннях видобутку корисних копалин.
10. Явище змочування. Рівновага на границі трьох фаз.
11. Інгібуючі бурові розчини. Типи, склад, властивості, порядок їх приготування.

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. Мchedlov-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, О.В. Лебідь; за ред. проф. М.О. Мchedlova-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>
3. <http://fit.nmu.org.ua/ua/>