

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БІООРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ ТА НАФТОХІМІЇ**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Інституту біоорганічної хімії та
нафтохімії НАН України

протокол № 8

від « 26 » 09 20 17 року

Голова Вченої ради

Інституту біоорганічної хімії та
нафтохімії НАН України

чл.-кор. НАН України



A.I. Vovk
А.І. Вовк

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ НАФТОХІМІЇ ТА ВУГЛЕХІМІЇ»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	10 – ПРИРОДНИЧІ НАУКИ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	102 – ХІМІЯ
СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ	БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ НАФТОХІМІЯ ТА ВУГЛЕХІМІЯ
РІВЕНЬ ОСВІТИ	ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)

Київ - 2017 р.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Завідувач відділу ІБОНХ НАН України,
доктор хімічних наук **Патриляк Л.К.**



(підпис)

Програму затверджено на засіданні Вченої ради
Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України
протокол № 8
від « 26 » 09 2017 року

Вчений секретар



Попільніченко С.В.

ВСТУП

Програму обов'язкової навчальної дисципліни **«Загальні питання нафтохімії та вуглехімії»** складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «доктор філософії» в галузі природничих наук, спеціальністю **102 - «Хімія»**.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є загальні відомості про нафту, процеси нафтохімії та нафтопереробки.

Міждисциплінарні зв'язки: Навчальна дисципліна **«Загальні питання нафтохімії та вуглехімії»** згідно з навчальним планом належить до циклу обов'язкових курсів спеціалізацій «Біоорганічна хімія» та «Нафтохімія та вуглехімія». Дисципліна викладається на 2 курсі аспірантури.

Нормативна навчальна дисципліна **«Загальні питання нафтохімії та вуглехімії»** є базовою для вивчення таких спеціальних дисциплін як «Каталітичні процеси переробки нафти», «Альтернативна сировина органічного та нафтохімічного синтезу», «Мономери та полімери в органічному та нафтохімічному синтезі».

Освоєння даної навчальної дисципліни займає важливе місце у формуванні світогляду сучасного фахівця зі спеціальності 102 - «Хімія». Навчальний матеріал дисципліни базується на знаннях із загальної та неорганічної, органічної, фізичної та колоїдної хімії. Дисципліна спрямована на перенесення фундаментальних знань із хімії на вужчу область проблематики нафтохімії, нафтопереробки та вуглехімії.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета навчальної дисципліни:

ознайомити слухачів із загальними положеннями нафтохімії та нафтопереробки, а також навчити застосовувати їх у практичному руслі.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни:

Аспіранти одержать нові знання з питань значення енергії в розвитку людства, щодо структури використання енергетичної сировини у світі, розподілу викопних енергетичних ресурсів на Землі та використання відновлювальних джерел енергії. Слухачі дізнаються про світові запаси нафти та світовий видобуток останньої, існуючі теорії її походження, що зумовлюють підходи до пошуку нових родовищ. Одержать знання щодо складу нафти та особливостей нафт різних родовищ. Ознайомляться із історією розвитку нафтовидобутку на Україні та створенням перших нафтопереробних потужностей.

Аспіранти набудуть базових знань, що лежать в основі сучасних підходів до переробки нафти. Розглянуть принципову структуру сучасних нафтопереробних заводів (НПЗ). Одержать поняття про первинну та вторинну переробку нафти, про основні продукти нафтохімії та нафтопереробки. Дізнаються про принципову спрямованість нафтохімічної та нафтопереробної промисловості.

Докладно розглянуть основні нафтопродукти (бензини, реактивні керосини, дизельні пальні і змащувальні оливи) та технічні вимоги до них. Одержать основи розуміння підбору вуглеводнів різних класів для приготування тих чи інших нафтопродуктів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- енергетичних ресурсів глобального та локального значення;

- особливостей використання нафти, природного газу та вугілля у світі та на Україні;
- різниці між нафтопереробкою та нафтохімією;
- стадій підготовки нафти до переробки;
- особливостей первинної та вторинної переробки нафти;
- фізико-хімічних основ технологічних процесів, на яких ґрунтуються основні процеси на НПЗ;
- використовуваних та перспективних технології виробництва продукції та проблеми їх впровадження;
- основних заходів забезпечення охорони довкілля.

вміння:

- обґрунтувати вибір тих чи інших технологічних процесів для переробки нафт певного вуглеводневого складу;
- підбирати параметри технологічних процесів;
- пояснити вибір певних класів вуглеводнів для приготування того чи іншого продукту;
- застосовувати знання щодо використовуваних сучасних присадок до нафтопродуктів.

В рамках даної дисципліни поглиблюються і розвиваються такі компетенції:

Універсальні компетенції:

здатність оцінювати актуальність досліджень у певній області та знаходити свою конкретну задачу, що вимагає подальшого розвитку;

Загальнопрофесійні компетенції:

здатність використовувати у практичному руслі знання із загальної та неорганічної, органічної, фізичної та колоїдної хімії.

Професійні компетенції:

здатність планувати та проводити експериментальні дослідження, проводити обробку експериментальних даних з подальшим узагальненням у вигляді наукової продукції.

2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин/4 кредити ECTS.

Модулі дисципліни і види занять.

№	Модулі дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС	Обсяг навчальної дисципліни (в годинах)					Вид підсумкового контролю
			загальний обсяг	всього аудиторних	лекції	семінари	Самостійна робота	
1.	Енергія та цивілізація. Основні поняття про нафту та нафтопереробку. Походження нафти	1		16	8	8	16	Контрольна робота або усне опитування
2.	Технічні вимоги до нафтопродуктів	1		10	6	4	14	Контрольна робота або усне опитування
3.	Нафтопереробка та нафтохімія. Первинна переробка нафти.	1		12	8	4	16	Контрольна робота або усне опитування
4.	Вторинна переробка нафти.	1		16	14	2	20	Контрольна робота або усне опитування
	Разом	4	120	54	36	18	66	Іспит

Навчальна дисципліна містить чотири кредитних модулі:

МОДУЛЬ 1. Енергія та цивілізація. Основні поняття про нафту та нафтопереробку. Походження нафти.

Тема 1. Значення енергії в розвитку людства. Основні джерела енергії глобального та локального значення. Відновлювальні джерела енергії. Структура використання енергетичної сировини у світі та в Україні. Розвідані запаси нафти. Переваги нафти як енергоносія. Переваги та недоліки вугілля та водню як енергоносіїв.

Семінарське заняття 1.

Розвідані запаси нафти в різних регіонах світу та кількості видобутої нафти різними країнами за останні 5 років

Тема 2. Поняття нафтопереробки та нафтохімії. Класифікація нафт за вмістом сірки. Вуглеводневий склад нафти. Невуглеводневі сполуки в нафтах. Порфірини. Глибина переробки. Об'єми нафтопереробки в Україні.

Семінарське заняття 2.

Нафти різних родовищ

Тема 3. Історія нафтовидобутку в Україні. Перші згадки про українську нафту, перші нафтопромисли. Вклад України у світовий видобуток нафти. Озокерит. Дніпровсько-Донецька нафтоносна провінція. Перелік нафтопереробних підприємств України та їх номінальна потужність.

Семінарське заняття 3.

Принципова схема нафтопереробки на НПЗ.

Тема 4. Значення знань про походження нафти. Геохронологічні періоди виникнення нафти та вугілля. Кероген. Теорії походження нафти. Абіогенна та біогенна концепції. Азот та сірка в нафті.

Семінарське заняття 4.

Нафтоутворення. Компромісна теорія утворення нафти.

МОДУЛЬ 2: Технічні вимоги до нафтопродуктів

Тема 5. Основні нафтопродукти. Бензини. Реактивні керосини. Межі википання. Бензиновий та дизельний двигун. Основні класи вуглеводнів та їх фізико-хімічні властивості. Детонаційна стійкість бензинів. Октанове число, його визначення. Способи його збільшення.

Семінарське заняття 5.

Способи приготування товарних бензинів. Марки представлених на ринку України бензинів.

Тема 6. Основні нафтопродукти. Дизельні пальні. Межі википання. Основні класи вуглеводнів та їх фізико-хімічні властивості. Детонаційна стійкість дизельних пальних. Цетанове число. Способи його збільшення.

Семінарське заняття 6.

Марки дизельного пального. Дизельні пальні на ринку України.

Тема 7. Змашувальні оливи. Індекс в'язкості. Присадки до нафтопродуктів. Бітуми, нафтовий кокс, розчинники, інші нафтопродукти.

МОДУЛЬ 3: Нафтопереробка та нафтохімія. Первинна переробка нафти.

Тема 8. Нафтопереробка, визначення напрямлення. Нафтохімія, визначення напрямлення. Основні продукти нафтопереробки та нафтохімії. Підготовка нафти до переробки. Обезводнення, обезсолювання, дегазація нафти.

Тема 9. Первинна переробка нафти. Атмосферна перегонка. Продукти, принцип розділення. Вакуумна перегонка. Продукти.

Семінарське заняття 7.

Фракціонування мазуту. Гудрон, переробка.

Тема 10. Алкілування бензолу етиленом. Сировина, продукти. Каталізатори алкілування бензолу етиленом. Промислові процеси алкілування бензолу етиленом. Тверді каталізатори алкілування бензолу етиленом. Алкілування бензолу вищими олефінами.

Тема 11. Цеоліти як адсорбенти та основа сучасних каталізаторів. Структура, здатність до модифікування. Використання цеолітів у різних галузях народного господарства.

Семінарське заняття 8.

Застосування цеолітів для очистки та розділення вуглеводнів.

МОДУЛЬ 4: Вторинна переробка нафти.

Тема 12. Термічний та каталітичний крекінг. Основні реакції при каталітичному крекінзі. Процес Гудрі. Технологічні параметри, особливості апаратурного оформлення. Крекінг на рухомому шарі каталізатора.

Тема 13. Цеолітні каталізатори крекінгу. Хімічний склад. Способи одержання цеолітних каталізаторів крекінгу. Роль матриці в каталізаторах крекінгу. Типи матеріалів, що використовують в ролі матриці. Способи формування мікросферичних цеолітних каталізаторів. Умови експлуатації сучасних цеолітних каталізаторів крекінгу, склад продуктів крекінгу. Каталітичний крекінг на Україні.

Тема 14. Алкілування ізобутану бутенами. Призначення процесу. Сировина, продукти. Історія виникнення промислового процесу. Основні каталізатори алкілування ізобутану бутенами та умови проведення процесів. Географія процесів алкілування. Вплив основних технологічних параметрів на перебіг сірчаноокислотного алкілування.

Тема 15. Ізомеризація лінійних алканів та алкенів. Призначення процесу. Бензини прямої перегонки як сировина для ізомеризації, продукти ізомеризації. Особливості принципів схем ізомеризації лінійних алканів.

Тема 16. Риформінг. Процеси, що реалізуються при риформінгу. Технологічні параметри процесу. Технологічна схема риформінгу зі стаціонарним шаром каталізатора. Гідроочистка. Технологічні параметри проведення гідроочистки. Мета процесу.

Семінарське заняття 9.

Нафтохімічні процеси.

Тема 17. Основні процеси та апарати нафтопереробки. Гідравлічні, теплові, масообмінні, гідромеханічні, хімічні, механічні процеси. Класифікація апаратів нафтопереробної галузі.

Тема 18. Біопалива 1-3 поколінь. Класифікація. Біобензин, біодизель. Властивості, переваги, недоліки.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова:

1. Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. М. Химия, 1975.
2. Братичак М.М., Гринишин О.Б. Технологія нафти та газу. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка». 2002.
3. Гуменецький В.В. Процеси та обладнання нафтопереробних заводів. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка». 2003.
4. Караулов А.К., Худолий Н.Н. Бензины и дизельные топлива для автомобилей. К.: Радуга, 2004.
5. Нефедов Б.К., Радченко Е.Д., Алиев Р.Р. Катализаторы процессов глубокой переработки нефти. М.: Химия, 1992.
6. Хаджиев С.Н., Суворов Ю.П., Зиновьев В.Р., Гайрбекова С.М., Светозарова О.И., Матаева Б.В. Крекинг нефтяных фракций на цеолитсодержащих катализаторах. М.: Химия, 1982.

Допоміжна:

7. Патриляк К.И., Сидоренко Ю.Н., Бортышевский В.А. Алкилирование на цеолитах. К.: Наукова думка, 1991.
8. Липович В.Г., Полубенцева М.Ф. Алкилирование ароматических углеводов. М.: Химия, 1985.
9. Бурлака Г.Г., Поп Г.С. Нефть и газ в современной экономике. К.: Наукова думка, 2004.
10. Паушкин Я.М., Адельсон С.Д., Вишнякова Т.П. Технология нефтехимического синтеза. Часть I, Химия, 1973.

4. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ**НАВЧАННЯ:** екзамен**5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ:**

Діагностика успішності навчання аспірантів під час проведення лекційних занять:

- усне опитування;
- контрольні роботи або усні відповіді за тематиками змістовних модулів.

Діагностика успішності навчання аспірантів під час проведення семінарських занять:

- усне опитування;
- підготовка доповідей та участь в обговоренні.

Діагностика успішності навчання аспірантів під час виконання індивідуальних завдань:

- підготовка рефератів або усне опитування.