

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Основи органічної хімії нафти та газу
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра теоретичної та прикладної хімії
Розробник(и)	Диченко Тетяна Василівна
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	8 тижнів протягом 5-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг дисципліни становить 5 кред. ЄКТС, 150 год., з яких 64 год. становить контактна робота з викладачем (16 год. лекцій, 32 практичних занять, 16 год. лабораторних занять)
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньої програми "Обладнання нафто- та газопереробних виробництв"
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є досягнення студентами сучасного конструктивного, фундаментального мислення та системи спеціальних знань у галузі органічної хімії нафти та газу, і здатності використовувати їх для розв'язання практичних завдань.

4. Зміст навчальної дисципліни

<p>Тема 1 Предмет органічної хімії.</p> <p>Характерні особливості органічних сполук. Класифікація і номенклатура органічних сполук. Сировинні джерела органічних сполук. Природний і попутний газу. Нафта і основні фракції, які отримують при її перегонці. Теорія будови органічних речовин А. М. Бутлерова. Основні поняття органічної хімії (типи розриву хімічного зв'язку, ізомерія, гомологічний ряд). Техніка безпеки під час роботи з органічними речовинами в хімічній лабораторії. Надання першої допомоги при нещасних випадках.</p>
--

<p>Тема 2 Алкани.</p> <p>Будова, гібридизація атомних орбіталей вуглецю, гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості. Добування і застосування алканів. Алкани нафт і газів. Вплив хімічного складу метанових на властивості нафтопродуктів. Поняття про октанове число бензинів і цетанове число дизельних палив</p>
<p>Тема 3 Алкени. Алкадієни. Алкіни.</p> <p>Будова, гібридизація, ізомерія, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості. Добування і застосування. Алкадієни. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості, добування, застосування. Реакції полімеризації. Полімери і способи їх добування Алкіни. Будова, гібридизація, ізомерія, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості, добування і застосування..</p>
<p>Тема 4 Циклоалкани. Арени.</p> <p>Номенклатура, ізомерія. Хімічні властивості, добування. Нафта як основне природне джерело циклоалканів. Вплив циклоалканів на властивості нафтопродуктів. Арени. Гомологічний ряд. Номенклатура, ізомерія. Особливості будови бензолу. Природні джерела ароматичних вуглеводнів. Нафтени. Добування і застосування. Хімічні властивості аренів. Правило орієнтації (реакції заміщення і реакції приєднання) Багатоатомні ароматичні вуглеводні з конденсованими кільцями. Нафталін, антрацен, фенантрен. Хімічні властивості, добування.</p>
<p>Тема 5 Гетероатомні сполуки нафт: загальні відомості, основні типи. Кисневмісні сполуки.</p> <p>Класифікація, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості спиртів, фенолів, альдегідів, кетонів і карбонових кислот. Застосування. Загальні відомості про мила та жири.</p>
<p>Тема 6 Азотовмісні сполуки.</p> <p>Класифікація, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості нітросполук, амінів, амінокислот). Застосування. Гетероциклічні азотовмісні сполуки</p>
<p>Тема 7 Сірковмісні сполуки.</p> <p>Класифікація, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості, застосування. Гетероциклічні сіркоорганічні сполуки. Поняття про смолисто-асфальтенові сполуки. Метали в нафтах.</p>
<p>Тема 8 Нафта і газ як природні джерела вуглеводнів та інших органічних сполук</p> <p>Переробка газів. Методи виділення та можливі шляхи застосування виділених і синтезованих в результаті переробки нафти органічних сполук. Первинна переробка нафти. Поняття про термокаталітичні процеси переробки нафтових фракцій – термічний і каталітичний крекінг, піроліз, реформінг. Продукти нафтопереробки: добування і властивості деяких практично важливих продуктів на основі органічних речовин. Мила, жири та полімери. Екологічні проблеми при видобутку і переробці нафти. Утилізація нафти з поверхні води за допомогою адсорбентів.</p>

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Демонструвати знання та розуміння основних фактів та принципів класифікації та номенклатури органічних сполук нафти і газу.
PH2	Аналізувати хімічні реакції процесів, що протікають у нафто- і газопереробних виробництвах.
PH3	Обирати потрібне устаткування та реактиви для експериментальних робіт.

PH4	Прогнозувати хімічні властивості органічних речовин, що використовуються в якості сировини, та отримують як готові продукти в результаті роботи типових апаратів нафто- та газової промисловості у зв'язку з їх складом та будовою
-----	--

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 133 Галузеве машинобудування:

ПР1	Здатність демонструвати знання і розуміння засад фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування.
ПР7	Здатність експериментувати та аналізувати дані.
ПР9	Здатність обирати і застосовувати потрібне устаткування, інструменти та методи.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Предмет органічної хімії.	
Лк1 "Предмет органічної хімії." (денна)	Предмет органічної хімії. Характерні особливості органічних сполук. Класифікація і номенклатура органічних сполук.
Пр1 "Теорія будови органічних речовин А. М. Бутлерова. Основні поняття органічної хімії ." (денна)	Техніка безпеки під час роботи з органічними речовинами в хімічній лабораторії. Надання першої допомоги при нещасних випадках. Теорія будови органічних речовин А. М. Бутлерова. Основні поняття органічної хімії (типи розриву хімічного зв'язку, ізомерія, гомологічний ряд). Класифікація і номенклатура органічних сполук.
Пр2 "Сировинні джерела органічних сполук." (денна)	Сировинні джерела органічних сполук. Природний і попутний газ. Нафта і основні фракції, які отримують при її перегонці.
Лб1 "Первинна перегонка нафти" (денна)	Первинна перегонка нафти. Виконання роботи.
Лб2 "Первинна перегонка нафти." (денна)	Підготовка звітів, обговорення та захист лабораторної роботи.
Тема 2. Алкани.	
Лк2 "Алкани." (денна)	Будова, гібридизація атомних орбіталей вуглецю, гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості. Добування і застосування алканів. Алкани нафт і газів. Вплив хімічного складу метанових на властивості нафтопродуктів.
Пр3 "Алкани." (денна)	Будова, гібридизація атомних орбіталей вуглецю, гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості. Добування і застосування алканів.

<p>Пр4 "Алкани." (денна)</p> <p>Алкани нафт і газів. Вплив хімічного складу метанових на властивості нафтопродуктів. Поняття про октанове число бензинів і цетанове число дизельних палив. Сучасні методи одержання високооктанових компонентів бензинів.</p>
<p>Тема 3. Алкени. Алкадієни. Алкіни.</p>
<p>Лк3 "Алкени. Алкадієни. Алкіни." (денна)</p> <p>Класифікація, будова, гібридизація, ізомерія, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості. Добування і застосування.</p>
<p>Пр5 "Алкени. Алкадієни." (денна)</p> <p>Алкени. Алкадієни. Класифікація, будова, гібридизація, ізомерія, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості. Добування і застосування.</p>
<p>Пр6 "Реакції полімеризації. Алкіни." (денна)</p> <p>Реакції полімеризації. Полімери і способи їх добування Алкіни. Будова, гібридизація, ізомерія, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості, добування і застосування.</p>
<p>Тема 4. Циклоалкани. Арени.</p>
<p>Лк4 "Циклоалкани. Арени." (денна)</p> <p>Циклоалкани. Арени. Номенклатура, ізомерія. Хімічні властивості, добування</p>
<p>Пр7 "Циклоалкани." (денна)</p> <p>Циклоалкани. Номенклатура, ізомерія. Хімічні властивості, добування. Нафта як основне природне джерело циклоалканів. Вплив циклоалканів на властивості нафтопродуктів.</p>
<p>Пр8 "Арени." (денна)</p> <p>Арени. Гомологічний ряд. Номенклатура, ізомерія. Особливості будови бензолу. Природні джерела ароматичних вуглеводнів. Нафтени. Добування і застосування. Хімічні властивості аренів. Правило орієнтації (реакції заміщення і реакції приєднання) Багатоядерні ароматичні вуглеводні з конденсованими кільцями. Нафталін, антрацен, фенантрен. Хімічні властивості, добування</p>
<p>Лб3 "Вуглеводні нафт і нафтопрдуктів." (денна)</p> <p>Вуглеводні нафт і нафтопрдуктів. Виконання роботи.</p>
<p>Лб4 "Вуглеводні нафт і нафтопрдуктів." (денна)</p> <p>Підготовка звітів, обговорення та захист лабораторної роботи</p>
<p>Тема 5. Гетероатомні сполуки нафт: загальні відомості, основні типи. Кисневмісні сполуки.</p>
<p>Лк5 "Гетероатомні сполуки нафт: загальні відомості. Кисневмісні сполуки." (денна)</p> <p>Гетероатомні сполуки нафт: загальні відомості. Кисневмісні сполуки.</p>
<p>Пр9 "Кисневмісні сполуки." (денна)</p> <p>Кисневмісні сполуки: класифікація, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості спиртів, фенолів,</p>

<p>Пр10 "Альдегіди, кетони і карбонові кислоти." (денна) Класифікація, номенклатура, фізичні та хімічні властивості альдегідів, кетонів і карбонових кислот. Застосування. Загальні відомості про мила та жири.</p>
<p>Тема 6. Азотовмісні сполуки.</p>
<p>Лк6 ".Азотовмісні сполуки." (денна) Азотовмісні сполуки: класифікація, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості. Гетероциклічні азотовмісні сполуки.</p>
<p>Пр11 "Азотовмісні сполуки." (денна) Азотовмісні сполуки: класифікація, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості нітросполук, амінів, амінокислот. Застосування.</p>
<p>Пр12 "Гетероциклічні азотовмісні сполуки." (денна) Гетероциклічні азотовмісні сполуки. Властивості, застосування.</p>
<p>Тема 7. Сірковмісні сполуки.</p>
<p>Лк7 "Сірковмісні сполуки нафт." (денна) Сірковмісні сполуки: класифікація, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості, застосування</p>
<p>Пр13 "Сірковмісні сполуки." (денна) Сірковмісні сполуки: класифікація, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості, застосування. Гетероциклічні сіркоорганічні сполуки.</p>
<p>Пр14 "Поняття про смолисто-асфальтенові сполуки." (денна) Поняття про смолисто-асфальтенові сполуки. Metали в нафтах.</p>
<p>Лб5 "Гетероатомні сполуки нафт." (денна) Гетероатомні сполуки нафт. Виконання роботи.</p>
<p>Лб6 "Гетероатомні сполуки нафт." (денна) Підготовка звітів, обговорення та захист лабораторної роботи.</p>
<p>Тема 8. Нафта і газ як природні джерела вуглеводнів та інших органічних сполук</p>
<p>Лк8 "Нафта і газ як природні джерела вуглеводнів та інших органічних сполук." (денна) Нафта і газ як природні джерела вуглеводнів та інших органічних сполук. Переробка газів. Методи виділення та можливі шляхи застосування виділених і синтезованих в результаті переробки нафти органічних сполук</p>
<p>Пр15 "Первинна переробка нафти. Екологічні проблеми при видобутку і переробці нафти." (денна) Первинна переробка нафти. Поняття про термokatалітичні процеси переробки нафтових фракцій – термічний і каталітичний крекінг, піроліз, реформінг. Екологічні проблеми при видобутку і переробці нафти.</p>

Пр16 "Узагальнення знань про органічні речовини нафти та газу." (денна) Узагальнення знань про органічні речовини нафти та газу.
Лб7 "Продукти нафтопереробки." (денна) Продукти нафтопереробки: добування і властивості деяких практично важливих продуктів на основі органічних речовин. Мила, жири та полімери.
Лб8 "Продукти нафтопереробки." (денна) Підготовка звітів, обговорення та захист лабораторної роботи.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Підготовка до лекцій
НД2	Підготовка до практичних занять
НД3	Виконання та презентація результатів лабораторної роботи
НД4	Підготовка та презентація доповіді
НД5	Електронне навчання у системі Zoom, Meet
НД6	Підготовка до поточного та підсумкового контролю

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Пошукова лабораторна робота
МН3	Практико-орієнтоване навчання

Лекції надають студентам матеріали, що дозволяють розширити і поглибити знання про принципи класифікації та номенклатури органічних сполук (РН1), фізичні та хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу нафти та газу (РН2, РН4). Лекції доповнюються практичними заняттями й лабораторними роботами, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН2, РН3, РН4). Практико-орієнтоване навчання передбачає дослідження хімічних властивостей речовин у зв'язку з їх складом та будовою, що використовуються в якості сировини, та отримують як готові продукти в результаті роботи типових апаратів нафто- та газової промисловості (РН4). Самостійному навчанню сприятиме: підготовка до лекцій та лабораторних занять; індивідуальні завдання, що включають одну презентацію (вибір теми вказує викладач); підготовка звітів про виконання лабораторних робіт, які будуть проаналізовані та обговорені під час їх захисту.

Під час проведення занять студенти отримують навички комунікації, вміння працювати у команді, здатність логічно і системно мислити, креативність; навички письмовою комунікації, аргументовано висловлювати свої думки. Підготовка до лабораторних робіт розвиває у студентів навички до синтезу та аналізу інформації, висловлення думок у письмовій та усній формі.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання ECTS	Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
A	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
B	Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
C	Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
D	Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
E	Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
FX	Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
F	Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань
МФО2	Захист презентацій та рефератів
МФО3	Взаємооцінювання (peer assessment)
МФО4	Перевірка результатів проведення експериментів
МФО5	Перевірка та оцінювання письмових завдань

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Виконання пошуково-дослідного завдання (підготовка, презентація, захист)
МСО2	Звіт за результатами виконання лабораторних робіт
МСО3	Звіт за результатами виконання практичних робіт
МСО4	Підсумковий контроль: екзамен

Контрольні заходи:

Семестр викладання		100 балів
МСО1. Виконання пошуково-дослідного завдання (підготовка, презентація, захист)		16
		16
МСО2. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		20
	4x5	20
МСО3. Звіт за результатами виконання практичних робіт		24
	4x6	24
МСО4. Підсумковий контроль: екзамен		40
		40

Контрольні заходи в особливому випадку:

Семестр викладання		100 балів
МСО1. Виконання пошуково-дослідного завдання (підготовка, презентація, захист)		16
		16
МСО2. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		20
	4x5	20
МСО3. Звіт за результатами виконання практичних робіт		24
	4x6	24
МСО4. Підсумковий контроль: екзамен		40
		40

Студент, який впродовж навчального періоду виконав усі заплановані види навчальної роботи та за наслідками модульної атестації набрав необхідну кількість рейтингових балів, яка відповідає позитивній оцінці (не менше 60 балів), отримує семестрову оцінку у відповідності до набраних рейтингових балів. Складання заходу підсумкового семестрового контролю (ПСК) з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється. Студент, який впродовж поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід ПСК (за процедурою письмового іспиту). Студент, який за наслідками модульних атестацій набрав кількість рейтингових балів менше 35, не допускається до ПСК, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН1	Інформаційно-комунікаційні системи
ЗН2	Бібліотечні фонди
ЗН3	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН4	Лабораторне обладнання

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	1. Братичк М.М. Хімія нафти та газу. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 448 с.
Допоміжна література	
1	Большаніна С.Б. Загальна та органічна хімія (електронний онлайн курс для дистанційного навчання). Суми: СумДУ, 20017, ел.