

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ВИДОБУТКУ
ТА ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВА»**



Ступінь освіти	бакалавр
Спеціальність	G4
	Енерговиробництво
Спеціалізація	G4.02
	Теплоенергетика
Освітня програма	«Інжиніринг теплових процесів і систем»
Тривалість викладання	осінній семестр (5,6 чверті)
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Заняття:	
лекції:	2 години
лабораторні:	2 години
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=6890>

Кафедра, що викладає Теплового інжинірингу та енергетичних технологій (ТІЕТ)



Викладачі:

Чемеринський Михайло Сергійович

Доцент, канд. тех. наук, доцент кафедри теплового інжинірингу та енергетичних технологій

Персональна сторінка:

<https://teet.nmu.org.ua/ua/aboutkaf/chemerynskyi.php>

E-mail:

Chemerynskyi.M.S@nmu.one

1. Анотація до курсу

Дисципліна охоплює сучасні знання про утворення, видобуток, будову і властивості різних видів горючих копалин, а також теоретичні основи процесів їх переробки, таких як піроліз, газифікація і гідрогенізація, а також їх енергетичне використання. Засвоєння теоретичних аспектів та практичних навичок під час лабораторних занять, дозволить студентам перейти до вивчення інших професійних дисциплін, пов'язаних із технологією виробництва, устаткуванням і

проектуванням підприємств з переробки горючих копалин. Це, в свою чергу, закладе основу для майбутньої професійної діяльності інженерів і технологів у сфері теплоенергетики.

Запаси твердих горючих копалин в Україні та в світі значно перевищують запаси інших видів горючих копалин. Вони є ключовим енергетичним ресурсом і джерелом органічної хімічної сировини для багатьох сфер діяльності. Тому, дослідження твердих горючих копалин є важливою частиною фізики та хімії горючих копалин, яка, у свою чергу, є обов'язковою дисципліною для підготовки спеціалістів зі спеціальності G4 Енерговиробництво.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо походження, видобуток, склад, будову, властивості, а також про процеси переробки горючих копалин в теплову енергію, тверді, рідкі і газоподібні хімічні продукти.

Завдання курсу:

Навчити здобувачів вищої освіти:

- користуватися інформацією щодо поточного стану запасів горючих копалин України і світу;
- розбиратись в основних фізико-хімічних та теплотехнічних властивостях горючих копалин;
- розуміти технології та принципи переробки горючих копалин з метою енергетичного використання та отримання теплової енергії, твердих, рідких і газоподібних хімічних продуктів.

3. Результати навчання

Дисциплінарні результати навчання:

- знати класифікацію твердого, рідкого та газоподібного палива, їх фізико-хімічні властивості та особливості, основні методи видобутку й підготовки до використання, а також сучасні тенденції розвитку паливно-енергетичних технологій;
- вміти застосовувати знання фізико-хімічних властивостей палива для аналізу та оцінки його якості, обирати методи дослідження та визначати придатність різних видів палива до ефективного використання в енергетичних системах;
- знати основні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи визначення фізико-хімічних властивостей палива і їх можливості;
- вміти обирати та застосовувати відповідні методи аналізу палива, виконувати необхідні розрахунки, інтерпретувати результати досліджень і робити на їх основі обґрунтовані висновки;
- знати принципи організації та проведення експериментальних досліджень фізико-хімічних властивостей палива, методики оцінки точності й надійності результатів, вимоги до сучасного лабораторного обладнання;

- вміти планувати та виконувати лабораторні дослідження палива з використанням сучасних приладів і методик, обробляти та аналізувати отримані дані, формулювати обґрунтовані висновки;
- знати ключові фізико-хімічні основи перетворення енергії палива, їхній вплив на технології виробництва, передачі та використання енергії у теплоенергетичних системах;
- вміти застосовувати знання про властивості та перетворення палива для розуміння та аналізу процесів у виробничих і енергетичних технологіях, оцінювати їх ефективність та перспективність використання.

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
ЛЕКЦІЇ	
1. Загальна характеристика паливно-енергетичної сировини та її роль в енергетиці	20
1.1 Види горючих копалин і їхня роль у господарстві України	
1.2 Умови залягання і способи видобутку горючих копалин	
2. Тверді горючі копалини	20
2.1 Походження твердих горючих копалин	
2.2 Систематизація і класифікація твердих горючих копалин	
2.3 Хімічна будова твердих горючих копалин	
2.4 Петрографія твердих горючих копалин	
2.5 Технічний аналіз твердих горючих копалин	
2.6 Елементний склад твердих горючих копалин	
2.7 Фізичні властивості вугілля	
2.8 Способи переробки твердих горючих копалин	
3. Рідке паливо	20
3.1 Походження нафти і газу	
3.2 Груповий хімічний склад нафти і нафтопродуктів	
3.3 Характеристика нафти і нафтових фракцій	
3.4 Способи переробки нафти	
4. Газоподібне паливо	20
4.1 Види і характеристика газоподібного палива	
4.2 Зберігання та транспортування газоподібного палива	
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	
1. Відбір, поділення та підготовка проб твердих горючих копалин до аналізу	4
2. Визначення вологості в твердих горючих копалинах	4
3. Визначення зольності твердих горючих копалин	4
4. Визначення виходу летких речовин з твердих горючих копалин	4
5. Визначення теплоті згорання твердих горючих копалин	4
РАЗОМ	100

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовуються мультимедійні матеріали, аналітичне та вимірювальне обладнання кафедри теплового інжинірингу та енергетичних технологій і ЦККНО «Інноваційна геоенергетика», дистанційна платформа Moodle, платформа MS Teams, активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 6-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2 Критерії оцінювання поточної контрольної роботи

В курсі навчальної дисципліни передбачено **дві** поточних контрольних роботи, кожна з яких містить теоретичну частину.

Теоретична частина кожної з поточних контрольних робіт містить **20 тестових запитань** (по 2 бали) та 2 відкритих питання (по 10 балів). Загалом за теоретичну частину контрольної роботи отримується максимум 60 балів.

Загалом за кожну поточну контрольну роботу отримується максимум **100 балів**.

Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни **на підставі поточного оцінювання знань** за умови, якщо набрана кількість балів при виконанні кожної з поточних контрольних робіт складатиме не менше 60 балів.

Лабораторні роботи, з умови правильності розрахунків і оформлення, оцінюються в 4 бали кожна. Виконання всіх лабораторних робіт є обов'язковою умовою для отримання підсумкової оцінки за навчальну дисципліну.

Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни утворюється як середнє значення з оцінювання двох поточних контрольних робіт:

$$\bar{X} = 0,4 \cdot X_1 + 0,4 \cdot X_2 + X_3,$$

де X_1 – оцінка за першу поточну контрольну роботу;

X_2 – оцінка за другу поточну контрольну роботу;

X_3 – кількість балів, отриманих за лабораторні роботи.

6.3 Критерії оцінювання підсумкової роботи.

У випадку, якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку, проводиться **підсумкове оцінювання (диференційований залік)** під час сесії.

Диференційований залік проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи. Білет включає запитання з усієї теоретичної та практичної частини курсу:

25 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, 1 правильна відповідь оцінюється у 2 бали (разом 50 балів).

2 відкритих питання, які оцінюються в 5 балів кожне (разом 10 балів),

4 практичних завдання (задачі) відкритого типу, які при правильному вирішенню оцінюються в 10 балів кожна (разом 40 балів), причому:

- 10 балів – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- 8 балів – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках;
- 5 балів – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;
- 3 бали – присутні суттєві помилки у рішенні;
- 1 бал – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- 0 балів – рішення не наведене.

Отримані бали за відкриті та закриті відповіді та задачі додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати **100 балів**.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" (www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану корпоративну університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання підсумкового оцінювання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. Під час дії змішаної форми організації освітнього процесу, зумовленої воєнним станом, допускається робота здобувачів в асинхронному режимі і ознайомлення з матеріалами лекцій самостійно з використанням відеозаписів лекційних занять в MS Teams.

7.6. Бонуси. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За участь в анкетуванні та/або в науковій роботі, конференціях здобувач вищої освіти отримує **5 балів**.

8. Рекомендовані джерела інформації

1. Основи хімії і фізики горючих копалин: підручник для студентів вищих навчальних закладів/ Саранчук В.І., Ільяшов М.О., Ошовський В.В., Білецький В.С. - Львів: «Новий Світ-2000», 2020. – 366 с.

2. Мірошніченко Д. В. Методи контролю якості твердих вуглецевих матеріалів / Д. В. Мірошніченко, І. В. Шульга, Д. Ю. Білець // Навчальний посібник – Харків : НТУ ХПІ, 2022. – 223 с.

3. Устаткування підприємств з переробки твердих горючих копалин: посібник [Електронний ресурс] / І.В. Шульга, Д.В. Мірошніченко. – Харків Тернопіль: НТУ «ХПІ», Видавництво «Крок», 2022. – 209 с.

4. Фізика та хімія твердих горючих копалин: посібник [Електронний ресурс] / І.В. Шульга, Д.В. Мірошніченко. – Харків-Тернопіль: НТУ «ХПІ», Видавництво «Крок», 2022. – 212 с.

5. Геохімія нафти і газу : навч. посіб. / В. А. Нестеровський, В. А. Богатиренко. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2020. – 176 с.

6. Основи нафтохімії / Сергій Андрійович Курта – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2020. –193 с.