ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні

Запорізького національного університету

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні ЗНУ

\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_Н.Г. Метеленко\_\_\_\_

(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_02\_\_»\_\_\_\_\_вересня\_\_\_202\_4\_

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**\_** ПАЛИВО ТА ОСНОВИ ТЕОРІЇ ГОРІННЯ **\_**

(назва навчальної дисципліни)

підготовки \_\_\_\_\_\_ бакалаврів \_\_\_\_\_\_\_\_

(назва освітнього ступеня)

денної та заочної форм здобуття освіти

освітньо-професійна програма\_\_\_ «Теплоенергетика»\_\_

(назва)

спеціалізації / предметної спеціальності \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(за наявності) (шифр і назва)

спеціальності \_\_\_\_144 «Теплоенергетика»\_\_\_

(шифр, назва спеціальності)

галузі знань \_14 Електрична інженерія\_

(шифр і назва)

**викладач (-ЧІ): \_** Башлій С.В., канд.техн.наук,доцент, доцент каф. ЕІтаКФС **\_**

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

|  |  |
| --- | --- |
| Обговорено та ухвалено  на засіданні кафедри\_ ЕІтаКФС ІННІ ЗНУ\_  Протокол №\_22\_ від “\_18\_”\_червня\_2024 р.  Завідувач кафедри\_\_\_ ЕІтаКФС ІННІ ЗНУ\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.Л. Коваленко\_  (підпис) (ініціали, прізвище ) | Погоджено  Гарант освітньо-професійної програми  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.В. Башлій\_  (підпис) (ініціали, прізвище) |

2024 рік

**Зв`язок з викладачем (викладачами):**

**E-mail:** bsv.zgia2017@gmail.com

**Сезн ЗНУ повідомлення:** https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8675

**Телефон:** 0662071780

**Інші засоби зв’язку:** *Viber, Skype, Facebook Messenger, WhatsApp, Telegram – за вибором викладача*

**Кафедра:** електричної інженерії та кіберфізичних систем, навчальний корпус № 10, третiй поверх, ауд. 306

**1. Опис навчальної дисципліни**

«Паливо та основи теорії горіння» є: формування у студентів знань та умінь в області визначення властивостей та використання палива, засвоєння основ теорії горіння, визначення витрати палива в енергетичних установках, дотримання правил безпечного використання палива.

**Завданням** дисципліни є вивчення студентами основних фізичних властивостей рідини та газів. Розуміти рівняння гідростатики та його умови, основи кінематики і динаміки руху рідини та газу. Набути вмінь проводити розрахунок простого або складного трубопроводу то якому тече рідина або газ.

Основними ***завданнями*** вивчення дисципліни «Паливо та основи теорії горіння» є: придбання знань і навичок виконання розрахунку процесів горіння, набуття вмінь ефективного використання палива в енергетичних установках, розуміння матеріальних і енергетичних балансів процесів горіння та їх складання.

**Міждисциплінарні зв’язки.** Навчальна дисципліна « Паливо та основи теорії горіння» тематично пов’язана та базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Тепломассообмін», «Технічна термодинаміка», «Гідрогазодинаміка». Вона забезпечує подальше вивчення дисциплін: «Котельні установки промислових підприємств», «Джерела теплопостачання промислових підприємств», «Теплові та електричні станції».

Знання та вміння, набуті при вивченні даної дисципліни, необхідні для формування і розвитку основних загальноінженерних і професійних компетенцій. Набуті при вивченні даного курсу вміння необхідні для подальшого вивчення процесів теплотехніки та подальшої дослідницької діяльності в різних галузях науки та техніки.

**Паспорт навчальної дисципліни**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Нормативні показники** | **денна форма здобуття освіти** | **заочна форма здобуття освіти** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| Статус дисципліни | **Обов’зкова** | |
| Семестр | 3 -й | 3 -й |
| Кількість кредитів ECTS | 6 | |
| Кількість годин | 180 | |
| Лекційні заняття | 28 год. | 6 год. |
| Семінарські / Практичні / Лабораторні заняття | 14 год. | 4 год. |
| Самостійна робота | 48 год. | 80 год. |
| Консультації | *Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем, навчальний корпус № 10, третiй поверх, ауд. 306, формат проведення - дистанційно* | |
| Вид підсумкового семестрового контролю: | **екзамен** | |
| Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle) | https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8675 | |

**2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компетентності/**  **результати навчання** | **Методи навчання** | **Форми і методи оцінювання** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо)**:**  **знати:**   * склад палива та його характеристики; * рівняння повного та неповного горіння; * теплоту згоряння палива; * умови займання та горіння палива; * методи використання палива різного виду. | Методи:  Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).  Словесні методи (лекція,пояснення, робота з підручником).  Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).  Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).  Проблемно-пошукові методи (репродуктивні). | Розрахунки, поточне опитування, тестування, екзамен. |
| **вміти:**   * визначати склад та характеристики палива; * визначати кількість необхідного для повного згоряння повітря; * визначати об'єм та склад продуктів згоряння; * виконувати тепловий баланс процесу горіння; * визначати необхідні витрати палива; * виконувати теплотехнічні розрахунки процесів горіння органічного палива. | Лекційні та семінарські заняття, практичні та лабораторні заняття. | Звіти з практичних робіт, виконання проміжних контрольних робіт. |
| Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**  ЗК01. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.  ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.  ЗК04. Навички міжособистісної взаємодії.  ЗК10. Здатність виявляти ініціативу.  СК01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних  завдань в теплоенергетичній галузі.  СК 02. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін.  СК 03. Здатність продемонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації  теплоенергетичного обладнання.  СК 04. Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних в  теплоенергетичній галузі.  СК 10. Здатність демонструвати розуміння проблем якості в теплоенергетичній галузі.  СК 12. Здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в  теплоенергетичній галузі. | Методи:  Дослідницький (самостійна робота, проекти).  Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).  Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).  Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).  Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). | Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, лабораторно-практичний).  Контрольні заходи:  теоретичне тестування за змістовим модулем. |
| Після вивчення дисципліни передбачається досягнення наступних **програмних результатів навчання:**  ПРН01 Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напряму теплоенергетики.  ПРН05 Розробляти і досліджувати фізичні, математичні і комп’ютерні моделі об’єктів та процесів теплоенергетики, перевіряти адекватність моделей, порівнювати результати моделювання з іншими даними та оцінювати їх точність і надійність.   * ПРН06 Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування. | Лекційні та семінарські заняття, практичні та лабораторні заняття. | Залік |

**3. Зміст навчальної дисципліни**

***Змістовний модуль 1. Паливо та його характеристики***

Склад палива. Основні визначення. Запаси палива. Класифікація палива. Стани (маси) палива. Коефіцієнти перерахунків складу. Характеристика горючих елементів. Склад газоподібного палива. Теплота згоряння палива. Умовне паливо. Характеристики палива. Характеристики та класифікація твердого, рідкого та газоподібного палива

***Змістовий модуль 2. Особливості палива та його склад***

Волога твердого палива. Мінеральні домішки. Вихід летких речовин. Характеристики та класифікація твердого палива. Рідке паливо. Технологічна схема підготовки мазуту. Газоподібне паливо, його характеристики. Штучне газоподібне паливо.

***Змістовий модуль 3.******Матеріальний і тепловий баланси процесів горіння***

Матеріальний баланс процесів горіння Основні термохімічні рівняння повного і неповного горіння. Теоретично необхідна кількість повітря. Коефіцієнт надлишку повітря. Об’єм продуктів згоряння.

***Змістовий модуль 4.******Термодинамічні характеристики палива***

Ентальпія продуктів згоряння. Температура горіння. Жаропродуктивність палива. Тепловий баланс процесів горіння. Класифікація і характеристики топкових засобів котельних установок. Характеристики топкового процесу. Тепловий баланс процесу горіння. Визначення витрати палива. Визначення коефіцієнту надлишку повітря.

***Змістовий модуль 5. Кінетичні рівняння реакцій горіння***

Кінетика хімічних реакцій горіння Горіння газів і рідких палив. Рівновага реакцій горіння. Кінетика хімічних реакцій горіння. Швидкість горіння. Вплив температури, тиску та складу суміші. Сумішоутворення. Займання паливних сумішей.

***Змістовий модуль 6. Ланцюгові реакції горіння.***

Горіння паливоповітряних сумішей Ланцюгові реакції горіння. Ланцюгове горіння водню, оксиду вуглецю та вуглеводнів. Поширення полум'я. Фронт горіння. Нормальна швидкість розповсюдження полум’я. Межі спалахування.

***Змістовий модуль 7.******Особливості горіння палива, методи спалювання полива.***

Спалювання палива в факелі Кінетичний, дифузійний і змішаний методи спалювання газу. Кінетичне горіння підготовлених сумішей. Умови стійкої роботи кінетичних пальників. Проскок та відрив полум’я. Стабілізація горіння. Ламінарне та турбулентне горіння підготовлених сумішей. Дифузійне горіння газів. Ламінарне та турбулентне дифузійне горіння.

***Змістовий модуль 8.* *Пальникові пристрої промислових агрегатів*** Класифікація пальникових пристроїв. Розрахунок теплопродуктивності пальників. Основні конструкції пальникових пристроїв.

*.*

**4. Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид заняття**  **/роботи** | **Назва теми** | **Кількість**  **годин** | | **Згідно з розкладом** |
| **о/д.ф.** | **з.ф.** |  |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** |
| Лекція 1 | Склад палива Основні визначення. Запаси палива. Класифікація палива. Склад палива. Стани (маси) палива. Коефіцієнти перерахунків складу. Характеристика горючих елементів. Склад газоподібного палива. Теплота згоряння палива. Умовне паливо. Характеристики палива. Характеристики та класифікація твердого, рідкого та газоподібного палива. | 3 | 0,25 | *щотижня* |
| Лекція 2 | Волога твердого палива. Мінеральні домішки. Вихід летких речовин. Характеристики та класифікація твердого палива. Рідке паливо. Технологічна схема підготовки мазуту. Газоподібне паливо, його характеристики. Штучне газоподібне паливо. | 3 | 0,25 | *щотижня* |
| Лекція 3 | Матеріальний баланс процесів горіння Основні термохімічні рівняння повного і неповного горіння. Теоретично необхідна кількість повітря. Коефіцієнт надлишку повітря. Об’єм продуктів згоряння. | 3 | 0,25 | *щотижня* |
| Лекція 4 | Ентальпія продуктів згоряння. Температура горіння. Жаропродуктивність палива. Тепловий баланс процесів горіння. Класифікація і характеристики топкових засобів котельних установок. Характеристики топкового процесу. Тепловий баланс процесу горіння. Визначення витрати палива. Визначення коефіцієнту надлишку повітря. | 3 | 0,25 | *щотижня* |
| Лекція 5 | Кінетика хімічних реакцій горіння. Горіння газів і рідких палив. Рівновага реакцій горіння. Кінетика хімічних реакцій горіння. Швидкість горіння. Вплив температури, тиску та складу суміші. Сумішоутворення. Займання паливних сумішей. | 4 | 0,25 | *щотижня* |
| Лекція 6 | Горіння паливоповітряних сумішей Ланцюгові реакції горіння. Ланцюгове горіння водню, оксиду вуглецю та вуглеводнів. Поширення полум'я. Фронт горіння. Нормальна швидкість розповсюдження полум’я. Межі спалахування. | 4 | 0,25 | *щотижня* |
| Лекція 7 | Стабілізація горіння. Ламінарне та турбулентне горіння підготовлених сумішей. Дифузійне горіння газів. Ламінарне та турбулентне дифузійне горіння. | 4 | 0,25 | *щотижня* |
| Лекція 8 | Пальникові пристрої промислових агрегатів Класифікація пальникових пристроїв. Розрахунок теплопродуктивності пальників. Основні конструкції пальникових пристроїв. | 4 | 0,25 | *щотижня* |
| Семінарське заняття 1 | Приготування аналітичних проб палива для лабораторних досліджень | 2 | 0,12 | *1 раз на 2 тижні* |
| Семінарське заняття 2 | Визначення вмісту вологи в бурому і кам'яному вугіллі, антрациті і горючих сланцях | 2 | 0,12 | *1 раз на 2 тижні* |
| Семінарське заняття 3 | Визначення вмісту золи в бурому і кам'яному вугіллі, антрациті і горючих сланцях | 2 | 0,12 | *1 раз на 2 тижні* |
| Семінарське заняття 4 | Визначення вмісту летких речовин в бурому і кам'яному вугіллі, антрациті і горючих сланцях | 2 | 0,12 | *1 раз на 2 тижні* |
| Семінарське заняття 5 | Розрахунок матеріального балансу горіння палива | 2 | 0,12 | *1 раз на 2 тижні* |
| Семінарське заняття 6 | Розрахунок теплового балансів процесів горіння палива | 2 | 0,12 | *1 раз на 2 тижні* |
| Семінарське заняття 7 | Розрахунок пальникового пристрою | 2 | 0,12 | *1 раз на 2 тижні* |
|  | Вибір пальникового пристрою на основі проведеного розрахунку |  |  |  |
| Самостійна робота | Тема. 1. Цикли паротурбінних та газотурбінних установок.  Тема.2. Умови рівноваги при фазовому переході. Правило фаз Гіббса.  Тема.3. Диференціальний і інтегральний дросельні ефекти.  Тема.4. Термодинамічний аналіз цикла Тринклера.  Тема.5. Термотрансформатори.  Тема.6. Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту ЛР.  Тема.7. Підготовка до підсумкового контролю. | 48 | 80 | *протягом семестру* |

**5. Види і зміст контрольних заходів**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид заняття/**  **роботи** | **Вид контрольного заходу** | **Зміст контрольного заходу\*** | **Критерії оцінювання**  **та термін виконання\*** | **Усього балів** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** |
| **Поточний контроль** | | | | | |
| Семінарське заняття №1 | Тест 1 | Питання для підготовки:  Склад палива Основні визначення. Запаси палива. Класифікація палива. Склад палива. Стани (маси) палива. Коефіцієнти перерахунків складу. Характеристика горючих елементів. Склад газоподібного палива. Теплота згоряння палива. Умовне паливо. | Тестові питання оцінюються:  правильно/  неправильно.  Кількість питань – 4.  Правильна відповідь оцінюється у 0,5 б. | **2** |
| Семінарське заняття №2 | Практична робота №1 «Розрахунок матеріального балансу горіння палива» | Вимоги до виконання  та оформлення:  практична робота оформлена у вигляді файлів MS Word. | Практична робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. | **2** |
| Семінарське заняття №3 | Тест 2 | Питання для підготовки:  Волога твердого палива. Мінеральні домішки. Вихід летких речовин. Характеристики та класифікація твердого палива. Рідке паливо. | Тестові питання оцінюються:  правильно/  неправильно.  Кількість питань – 4.  Правильна відповідь оцінюється у 1 бал | **4** |
| Семінарське заняття №4 | Лабораторна робота №1 «Приготування аналітичних проб палива для лабораторних досліджень » | Вимоги до виконання та оформлення:  Лабораторна робота оформлена у вигляді файлів MS Word. | Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. | 4 |
| Семінарське заняття №5 | Тест 4 | Питання для підготовки:  Ентальпія продуктів згоряння. Температура горіння. Жаропродуктивність палива. Тепловий баланс процесів горіння. Класифікація і характеристики топкових засобів котельних установок. Характеристики топкового процесу. | Тестові питання оцінюються:  правильно/  неправильно.  Кількість питань – 4.  Правильна відповідь оцінюється у 1 бал. | 4 |
| Семінарське заняття №6 | Лабораторна робота № 2 «Визначення вмісту вологи в бурому і кам'яному вугіллі, антрациті і горючих сланцях» | Вимоги до виконання та оформлення:  Лабораторна робота оформлена у вигляді файлів MS Word. | Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. | 4 |
| Семінарське заняття №7 | Тест 5 | Питання для підготовки:  Кінетика хімічних реакцій горіння Горіння газів і рідких палив. Рівновага реакцій горіння. Кінетика хімічних реакцій горіння. Швидкість горіння. Вплив температури, тиску та складу суміші. Сумішоутворення. Займання паливних сумішей. | Тестові питання оцінюються:  правильно/  неправильно.  Кількість питань – 4.  Правильна відповідь оцінюється у 1 бал. | 4 |
| Семінарське заняття №8 | Практична робота №3 «Розрахунок пальникового пристрою» | Вимоги до виконання  та оформлення:  практична робота оформлена у вигляді файлів MS Word. | Практична робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 3 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. | 3 |
| Семінарське заняття №9 | Тест 6 | Питання для підготовки:  Горіння паливоповітряних сумішей Ланцюгові реакції горіння. Ланцюгове горіння водню, оксиду вуглецю та вуглеводнів. Поширення полум'я. Фронт горіння. Нормальна швидкість розповсюдження полум’я. Межі спалахування. | Тестові питання оцінюються:  правильно/  неправильно.  Кількість питань – 4.  Правильна відповідь оцінюється у 1 бал. | 4 |
| Семінарське заняття №10 | Лабораторна робота №3 **«**Визначення вмісту золи в бурому і кам'яному вугіллі, антрациті і горючих сланцях» | Вимоги до виконання та оформлення:  лабораторна робота оформлена у вигляді файлів MS Word. | Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 6 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. | 6 |
| Семінарське заняття №11 | Тест 7 | Питання для підготовки:  Стабілізація горіння. Ламінарне та турбулентне горіння підготовлених сумішей. Дифузійне горіння газів. Ламінарне та турбулентне дифузійне горіння. | Тестові питання оцінюються:  правильно/  неправильно.  Кількість питань – 4.  Правильна відповідь оцінюється у 1 бал. | 4 |
| Семінарське заняття №12 | Лабораторна робота № 4 № «Визначення вмісту летких речовин в бурому і кам'яному вугіллі, антрациті і горючих сланцях» | Вимоги до виконання  та оформлення:  лабораторна робота оформлена у вигляді файлів MS Word. | Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 3 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. | 3 |
| Семінарське заняття №13 | Тест 8 | Питання для підготовки:  Пальникові пристрої промислових агрегатів Класифікація пальникових пристроїв. Розрахунок теплопродуктивності пальників. Основні конструкції пальникових пристроїв. | Кількість питань – 4.  Правильна відповідь оцінюється у 1 бал. | 4 |
| Семінарське заняття №13 | Практична робота №4 «Вибір пальникового пристрою на основі проведеного розрахунку» | Вимоги до виконання  та оформлення:  практична робота оформлена у вигляді файлів MS Word. | Практична робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 6 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. | 6 |
| **Усього за поточний контроль** |  |  |  | **60** |
| **Підсумковий контроль** | | | | | |
| **Екзамен** | Теоретичне завдання | Три теоретичних питання з навчального матеріалу всього курсу | Повна відповідь на одне питання оцінюється в 10 балів | **30** |
| Практичне завдання | Розрахунок складу палива. Визначення об’ємів повітря та продуктів згоряння | Правильне вирішення – 10 б.  Вирішення з помилками – 5 б. | **10** |
| **Усього за**  **підсумковий контроль** |  |  |  | **40** |

**Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| За шкалою**ECTS** | **За шкалою університету** | За національною шкалою | |
| Екзамен | Залік |
| A | 90 – 100 (відмінно) | 5 (відмінно) | Зараховано |
| B | 85 – 89 (дуже добре) | 4 (добре) |
| C | 75 – 84 (добре) |
| D | 70 – 74 (задовільно) | 3 (задовільно) |
| E | 60 – 69 (достатньо) |
| FX | 35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання) | 2 (незадовільно) | Не зараховано |
| F | 1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом) |

**6. Основні навчальні ресурси**

**Рекомендована література**

**Основна:**

1. Голубцов В.М. Паливо та основи теорії горіння: навчально: методичний посібник. Запоріжжя: ЗДІА, 2011. 88 с.

2. Голубцов В.М., Кузьменко А.А. Паливо та основи теорії горіння: методичні вказівки до лабораторних робіт. Запоріжжя: ЗДІА, 2011. 36 с.

3. Голубцов В.М. «Топливо и основы теории горения»:методические указания к выполнению контрольных работ. Запорожье: ЗГИА, 2002. 42с.

4. Частухин В.И.,Частухин В.В. Топливо и теория горения: Киев: Вища школа, 1989. 223 с. (156 экз.).

**Додаткова:**

1. Померанцев В.В., Арефьев К.М., Ахмедов Д.В. Сборник задач по теории горения. Ленинград: Энергоатомиздат, 1983. 151 с.

2. Равич М.Б. Эффективность использования топлива. Москва: Наука, 1977. 344 с.

3. Шпирт М.Я., Клер В.Р., Перциков И.З. Неорганические компоненты твёрдых топлив. Москва: Химия, 1990.-240 с.

4. Камнева А.И. Химия горючих ископаемых. Москва: Химия, 1974. 270 с.

5. Бородуля В.А., Виноградов Л.М. Сжигание твёрдого топлива в всевдоожиженном слое. Минск: Наука и техника, 1980. 192 с.

**Інформаційні ресурси:**

1. <http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/index> - Офіційний веб-сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України.

2. <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf?Open> - Офіційний сайт Національної акціонерної компанії “Нафтогаз України”.

3. <http://www.er.energy.gov.ua/images/Footer.png> – Офіційний сайт Державного підприємства «Енергоринок».

4. <http://www.biowatt.com.ua/analitika> - Інтернет платформа Українського ринку біоенергетики.

5. <http://bio.ukrbio.com/ua/articles/3002/> - Інформаційний портал України про тверде біопаливо та котельне обладнання.

6. <http://www.hargassner.com.ua/hargassner_video>. - Офіційний сайт Представництва ХАРГАСНЕР в Україні.

7. <http://www.dstu.dp.ua:8080/Portal/Data/6/29/6-29-kl9.pdf> - Конспект лекцій з дисципліни «Паливо та теорія горіння» для студентів за напрямом навчання 0905 «Енергетика».

**7. Регуляції і політики курсу**

***Примітка.*** *У цьому розділі науково-педагогічний визначає все, що є важливим для нього і здобувачів під час вивчення цієї навчальної дисципліни*.

*Наприклад:*

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

*Відвідування усіх занять є обов’язковим. У який спосіб і у які терміни здійснюється відпрацювання пропущених занять?*

Політика академічної доброчесності

*Які заходи перевірки на плагіат будуть вжиті викладачем? Які санкції будуть застосовані до здобувачів, що вдалися до списування, плагіату чи інших проявів недоброчесної поведінки? Проінформувати та надати приклади, як необхідно оформлювати цитування, посилатися на авторів запозичених фото, ілюстрацій тощо.*

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти

*Прописати процедуру врахування результатів, отриманих здобувачем за рахунок неформальної/інформальної освіти*.

**Додаткова інформація**

**ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р.** доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід’ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов’язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

**УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ** Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: [v\_banakh@znu.edu.ua](mailto:v_banakh@znu.edu.ua)

Гаряча лінія: тел.  (061) 227-12-76, факс 227-12-88

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ**

**Наукова бібліотека**: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п`ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

**Система ЕЛЕКТРОННого ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):** https://moodle.znu.edu.ua

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015.

**Центр інтенсивного вивчення іноземних мов**: http://sites.znu.edu.ua/child-advance/

**Центр німецької мови, партнер Гете-інституту**: https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim

**Школа Конфуція (вивчення китайської мови)**: http://sites.znu.edu.ua/confucius