

# ХІММОТОЛОГІЯ ТА НУЛЬ-ВУГЛЕВОДНЕВІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ СИЛОВИХ АГРЕГАТІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

## СИЛАБУС

Шифр і назва спеціальності	142 – Енергетичне машинобудування	Інститут / факультет	ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки
Назва програми	Енергетика	Кафедра	Двигуни та гібридні енергетичні установки
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова навчання	Українська

### Викладач

Карягін Ігор Миколайович, [Igor.Kariagin@khpi.edu.ua](mailto:Igor.Kariagin@khpi.edu.ua)



Старший викладач кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок НТУ «ХП». Досвід роботи – 40 років. Автор близько 60 наукових праць. Лектор з дисциплін: «Хімотологія та нуль-вуглеводневі джерела живлення силових агрегатів транспортних засобів»

### Загальна інформація про курс

Анотація	В рамках курсу вивчаються основи раціонального використання, характеристики та оцінювання експлуатаційних якостей паливо-мастильних матеріалів, змащуючих та охолоджуючих рідин, необхідних для експлуатації двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ), оптимізація паливо-мастильних матеріалів та охолоджуючих рідин для ДВЗ різних типів.
Цілі курсу	Мета вивчення дисципліни – забезпечення майбутніх фахівців теоретичними знаннями та практичними навичками з основ одержання паливо-мастильних матеріалів для ДВЗ, раціонального вибору та використання палив, мастил та охолоджуючих рідин для ДВЗ, надати загальні відомості про фізико-хімічні властивості можливих палив ДВЗ, в тому числі й альтернативних та нуль-вуглеводневих джерел живлення силових агрегатів транспортних засобів.
Формат	Лекції, лабораторні заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.
Семестр	IV

## **Результати навчання**

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПР 4. Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПР 5. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

ПР 6. Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

ПР 7. Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

ПР 13. Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань.

ПР 14. Застосовувати норми інженерної практики у сфері енергетичного машинобудування.

ПРС4-1. Керувати професійною діяльністю, приймати участь у роботі над проектами відповідно до спеціалізації спеціальності 142 - Енергетичне машинобудування.

ПРС4-2. Використовувати знання щодо особливостей конструкцій основних елементів, вузлів і механізмів двигунів внутрішнього згоряння.

ПРС4-3. Застосовувати знання щодо випробувань двигунів внутрішнього згоряння, використовувати методи та технічні засоби для вимірювання основних параметрів

## **Теми що розглядаються**

**Тема 1.** Виробництво палива з нафти.

Структура паливних ресурсів. Класи вуглеводородів. Хімічний склад палив для ДВЗ. Пряма перегонка нафти. Деструктивні засоби виробництва палив.

**Тема 2.** Палива для ДВЗ з примусовим запалюванням. Експлуатаційно-технічні вимоги до бензинів. Показники, які характеризують випаровування палива: фракційний склад, пружність пару, густина. Показники, які характеризують антидетонаційні властивості палива. Визначення октанового числа моторним і дослідницьким методом. Антидетонатори. Високооктанові

компоненти. Показники, які характеризують стабільність палива: індукційний період, смоли. Контрольні показники бензинів та методи їх визначення. Стандарти на бензини. Асортимент вітчизняних і закордонних бензинів.

### **Тема 3.** Палива для дизелів.

Експлуатаційно-технічні вимоги до дизельних палив. Показники, які характеризують безперебійну подачу палива та сумішоутворення: в'язкість, температура помутніння та застигання.

Показники, які характеризують самозаймання та згоряння. Визначення цетанового числа. Показники, які характеризують корозійні властивості палива: сірка, органічна кислотність.

Показники, які характеризують схильність палива до нагароутворення: коксування, зольність, фактичні смоли. Контрольні показники та методи їх визначення. дизельних палив.

### **Тема 4.** Альтернативні палива для ДВЗ.

Нетрадиційні палива. Газові конденсати, спирти . Палива на основі поновлювальних природних ресурсів. Сучасні технології видобутку та переробки альтернативних палив. Особливості виробництва нетрадиційних палив. Співвідношення основних властивостей традиційних й нетрадиційних палив. Переваги та недоліки альтернативних палив для ДВЗ.

### **Тема 5.** Палива для газових двигунів.

Експлуатаційно-технічні вимоги до палив газових ДВЗ. Газові палива – рідкі та стиснуті. Класифікація газових палив за теплою його згоряння, за способом одержання (природні, промислові, біологічні, газогенераторні), за способом транспортування. Контрольні показники, переваги та недоліки газових палив. Сумішоутворення та згоряння в газових ДВЗ. Водень - перспективне, відновлюване паливо. Переваги та недоліки, способи транспортування.

### **Тема 6.** Загальні відомості про тертя і змащення.

Основи гідродинамічної теорії змащення. Граничне та полурідинне змащення. Умови роботи мастил в ДВЗ. Термін служби мастил в ДВЗ.

### **Тема 7.** Виробництво мінеральних і синтетичних масел.

Виробництво мінеральних мастил, технологічні процеси. Присадки: в'язкісні, маслянисті, миючі, протизадирні, протиокисні. Основні групи синтетичних мастил, їх переваги, маркування. Сучасні технології виробництва синтетичних мастил.

### **Тема 8.** Властивості мінеральних і синтетичних масел.

Експлуатаційно-технічні вимоги до моторних масел. Показники, які характеризують окислення масел: термоокисна стабільність, прихильність до утворення лаку. Показники, які характеризують корозійні властивості масел: кислотне число, водорозчинні кислоти та луги. Контрольні показники та методи їх визначення. Асортимент, маркування масел вітчизняного та зарубіжного виробництва.

### Форма та методи навчання

Використовуються словесні методи навчання (лекції, пояснення, інструктажі), наочні методи (ілюстрації, демонстрації), лабораторні методи (лабораторні роботи).

Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту лабораторних робіт, виконання індивідуальних завдань, проведення контрольних робіт. Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з лабораторних занять, індивідуальних завдань – за допомогою перевірки виконаних завдань.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку.

Студент вважається допущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання та здачі усіх лабораторних занять.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 2. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Залік	Сума
20	30	-	-	10	-	40	100

### Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

**Критерії оцінювання** – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали

(табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингов а Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначенн я	Національ на оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибоке знання</b> навчального матеріалу модуля, що містяться в <b>основних і додаткових літературних джерелах;</b></li> <li>- <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>- <b>вміння проводити теоретичні розрахунки;</b></li> <li>- <b>відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні;</b></li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі.</b></li> </ul>	Відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>, що передбачений модулем;</li> <li>- <b>вміння давати аргументовані відповіді на запитання</b> і проводити <b>теоретичні розрахунки;</b></li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні</b></li> </ul>	Відповіді на запитання містять <b>певні неточності;</b>

			<b>задачі.</b>	
75-81	С	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b>;</li> <li>- вміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>- вміння вирішувати <b>практичні задачі.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення <b>складних практичних задач.</b></li> </ul>
64-74	Д	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b>;</li> <li>- вміння вирішувати прості <b>практичні задачі.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Невміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання;</li> <li>- невміння <b>аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b>;</li> <li>- невміння вирішувати <b>складні практичні задачі.</b></li> </ul>
60-63	Е	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу модуля,</li> <li>- вміння вирішувати найпростіші <b>практичні задачі.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу модуля;</li> <li>- невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку;</li> <li>- невміння застосовувати теоретичні положення</li> </ul>

				при розв'язанні <b>практичних задач</b>
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	<b>Додаткове вивчення</b> матеріалу модуля може бути виконане в <b>терміни, що передбачені навчальним планом.</b>	Незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати <b>прості практичні задачі.</b>
1-34	F (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- <b>Повна відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - незнання основних <b>фундаментальних положень</b> ; - невміння орієнтуватися під час розв'язання <b>простих практичних</b>

				<b>задач</b>
--	--	--	--	--------------

### Основна література:

1. Горбов В.М. Енергетичні палива: Навчальний посібник. - Миколаїв: УДМУ, 2003. - 328 с.
2. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах. Т. 1-6. / За ред. А.П. Марченка та А.Ф. Шеховцова. – Харків: Прапор, 2004.
3. Тимченко І.І. та ін. Автомобільні двигуни / І.І.Тимченко, Ю.Ф.Гутаревич, К.Є.Долганов, М.Р.Муждобаєв; за ред. І.І.Тимченка. – Х.: Основа, 1995. – 464 с.
4. Хімотологія: Навч.-метод. посібник / С. В. Бойченко, Н. М. Кучма, В. В. Єфименко, О. С. Тітова, Л. М. Черняк. — К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. — 156 с. ISBN 966–598–346–6.

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 4. – Перелік дисциплін

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Хімія	Термодинаміка теплових двигунів
Фізика	Теорія двигунів внутрішнього згорання
Вступ до спеціальності: основи двигунів та гібридних енергетичних установок транспортних засобів	Конструкції двигунів внутрішнього згорання
	Курсове проектування
	Бакалаврський проект

**Провідний лектор:** ст. викладач\_ Карягін Ігор Миколайович \_\_\_\_\_  
 (посада, звання, ПІБ) (підпис)