

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра двигунів та гібридних енергетичних установок  
(назва)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок  
(назва кафедри)

Сергій КРАВЧЕНКО  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«  »    2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Хімотологія та нуль-вуглеводневі джерела живлення силових агрегатів  
транспортних засобів  
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 14 Електрична інженерія  
(шифр і назва)

спеціальність 142 Енергетичне машинобудування  
(шифр і назва)

вид дисципліни профільна підготовка  
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання денна/заочна  
(денна / заочна)

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Хімотологія та нуль-вуглеводневі джерела живлення силових агрегатів транспортних засобів  
(назва дисципліни)

Розробники:

СТ.ВИКЛ.  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Ігор КАРЯГІН  
(ініціали та прізвище)

ДОЦЕНТ, К.Т.Н., ДОЦЕНТ  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Сергій БЛИК  
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

\_\_\_\_\_ двигунів та гібридних енергетичних установок \_\_\_\_\_  
(назва кафедри)

Протокол від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(назва кафедри)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ Сергій КРАВЧЕНКО \_\_\_\_\_  
(ініціали та прізвище)

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

| Шифр та назва освітньої програми | ПІБ Гаранта ОП    | Підпис, дата |
|----------------------------------|-------------------|--------------|
| 142 Енергетичне машинобудування  | Оксана ЛИТВИНЕНКО |              |

Голова групи забезпечення

спеціальності \_\_\_\_\_ Пильов В.О.

(ПІБ, підпис)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

| Дата засідання кафедри – розробника РПНД | Номер протоколу | Підпис завідувача кафедри | Гарант освітньої програми |
|--|-----------------|---------------------------|---------------------------|
|  |                 |                           |                           |
|  |                 |                           |                           |
|  |                 |                           |                           |
|  |                 |                           |                           |
|  |                 |                           |                           |

## МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни є навчання студентів теорії й практики раціонального використання палив, мастильних матеріалів, технічних рідин і присадок у техніці. Вивчення класифікації нафтопродуктів та хімотологічних вимог до їх якості з позиції сучасних конструктивних особливостей двигунів, машин і механізмів; вивчення хімотологічних законів та закономірностей, що описують процеси у двигунах і механізмах під час застосування палив, мастильних матеріалів і технічних рідин; вивчення експлуатаційних властивостей паливно-мастильних матеріалів і технічних рідин.

Фахові компетентності: ФК-1; ФК-2; ФК-3; ФК-4; ФК-5; ФК-6; ФК-7; ФК-8; ФКС-4-2; ФКС-4-3; ФКС-2-1.

Результати навчання: ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР6, ПР7, ПР13, ПР14; ПРС4.1; ПРС4.2; ПРС4.3.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

| Попередні дисципліни:   | Наступні дисципліни:   |
|---|--|
| Фізика ч.1  | Траспортні засоби з двигунами та гібридними силовими установками |
| Фізика ч.2  | Динаміка та міцність силових агрегатів транспортних засобів      |
| Фізика ч.3  | Експлуатація та ремонт силових агрегатів транспортних засобів    |
| Хімія   | Випробування силових агрегатів транспортних засобів              |
| Вступ до спеціальності: основи двигунів та гібридних енергетичних установок транспортних засобів.<br>Ознайомча практика | Бакалаврський проект   |
| Теорія двигунів внутрішнього згоряння   |  |

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

| Семестр  | Загальний обсяг<br>(годин) / кредитів ECTS | З них                        |                              | За видами аудиторних<br>занять (годин) |                     |                             | Індивідуальні завдання студентів<br>(КП, КР, РГ, Р, РЕ) | Поточний<br>контроль | Семестровий<br>контроль                |          |
|----------|--|------------------------------|------------------------------|--|---------------------|-----------------------------|---|----------------------|--|----------|
|          |  | Аудиторні заняття<br>(годин) | Самостійна робота<br>(годин) | Лекції                                 | Лабораторні заняття | Практичні заняття, семінари |   |                      | Контрольні роботи<br>(кількість робіт) | Залік    |
| 1        | 2  | 3                            | 4                            | 5                                      | 6                   | 7                           | 8   | 9                    | 10                                     | 11       |
| <b>6</b> | <b>90/3</b>                                | <b>48</b>                    | <b>42</b>                    | <b>24</b>                              | <b>12</b>           | <b>12</b>                   | <b>РЕ</b>   |                      |  | <b>Е</b> |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,3 (%):

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| № з/п. | Види навчальних занять<br>(Л, ЛЗ, ПЗ, СР) | Кількість годин | Номер семестру (якщо дисципліна викладається<br>у декількох семестрах).<br>Назви змістових модулів.<br>Найменування тем та питань кожного заняття.<br>Завдання на самостійну роботу.  | Рекомендована<br>література (базова,<br>допоміжна) |
|--------|---|-----------------|---|--|
| 1      | 2   | 3               | 4   | 5  |
| 1      | Л   | 2               | <p><b>Змістовий модуль № 1. Палива для ДВЗ.</b><br/>Вступ. Предмет і задачі курсу.<br/><u>Тема 1. Виробництво палива з нафти.</u><br/>Структура паливних ресурсів. Класи вуглеводородів. Хімічний склад палив для ДВЗ. Пряма перегонка нафти. Деструктивні засоби виробництва палив.</p>  | 1-7  |
| 2      | ЛЗ  | 2               | Визначення густини нафтопродуктів   |  |
| 3,4    | Л   | 4               | <p><u>Тема 2. Палива для ДВЗ з примусовим запалюванням.</u><br/>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.</p>                     | 1-5  |
| 5      | ПЗ  | 2               | Показники, які характеризують стабільність палива: індукційний період, смоли. Контрольні показники бензинів та методи їх визначення.<br>Стандарти на бензини. Асортимент вітчизняних і закордонних бензинів.  |  |
| 6      | ЛЗ  | 2               | Визначення фракційного складу палива  |  |
| 7      | ЛЗ  | 2               | Визначення кінематичної в'язкості палив.  |  |
| 8,9    | Л   | 4               | <p><u>Тема 3. Палива для дизелів.</u><br/>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.</p> | 1-6  |
| 10     | ПЗ  | 2               | Показники, які характеризують схильність палива до нагароутворення: коксування, зольність, фактичні смоли. Контрольні показники та методи їх визначення.  |  |

|    |    |   |  |     |
|----|----|---|--|-----|
| 11 | ЛЗ | 2 | Визначення температури спалаху та запалювання дизельних палив.   | 1-6 |
| 12 | Л  | 2 | <u>Тема 4. Альтернативні палива для ДВЗ.</u><br>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.  |     |
| 13 | ПЗ | 2 | Переваги та недоліки альтернативних та традиційних палив для ДВЗ.  |     |
| 14 | Л  | 2 | <u>Тема 5. Палива для газових двигунів.</u><br>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.<br><br>Модульна контрольна робота №1. |     |
| 15 | Л  | 2 | <b>Змістовий модуль №2. Мастильні матеріали та охолоджуючі рідини. (1 кредит)</b><br><u>Тема 6. Загальні відомості про тертя і змащення.</u><br>Основи гідродинамічної теорії змащення. Граничне та полурідинне змащення. Умови роботи мастил в ДВЗ. Термін служби мастил в ДВЗ.   | 1-6 |
| 16 | Л  | 2 | <u>Тема 7. Виробництво мінеральних і синтетичних масел.</u><br>Виробництво мінеральних мастил, технологічні процеси. Присадки: в'язкісні, маслянисті, миючі, протизадирні, протиокисні. Основні групи синтетичних мастил, їх переваги, маркування.   |     |
| 17 | ПЗ | 2 | Сучасні технології виробництва синтетичних мастил.   | 2-9 |
| 18 | Л  | 2 | <u>Тема 8. Властивості мінеральних і синтетичних масел.</u><br>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.   |     |
| 19 | ЛЗ | 2 | Визначення температури спалаху масла.  | 2-9 |
| 20 | ЛЗ | 2 | Визначення умовної в'язкості масла   |     |



|               |    |    |  |     |
|---------------|----|----|--|-----|
| 21            | ПЗ | 2  | Визначення індексу в'язкості моторного масла.  | 2-9 |
| 22            | Л  | 2  | <u>Тема 9.</u> Пластичні мастила для ДВЗ.<br>Виробництво пластичних мастил. Групи пластичних мастил: антифрикційні, консерваційні, герметизуючі. Контрольні показники. Асортимент пластичних мастил. |     |
| 23            | Л  | 2  | <u>Тема 11.</u> Охолоджуючі рідини для ДВЗ<br>Експлуатаційно-технічні вимоги до охолоджуючих рідин. Вода, антифризи та їх фізичні властивості. Присадки до охолоджуючих рідин.                       | 4-6 |
| 24            | ПЗ | 2  | Використання охолоджуючих рідин для зниження теплонапруженості ДВЗ.<br>Модульна контрольна робота №2.<br><b>Модуль 3. Реферат.</b>   |     |
| Разом (годин) |    | 48 |  |     |

#### Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

## САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назва видів самостійної роботи   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Опрацювання лекційного матеріалу   | 18              |
| 2     | Підготовка до лабораторних занять  | 4               |
| 3     | Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях |                 |
| 4     | Виконання індивідуального завдання: РЕ                                       | 20              |
| 5     | Інші види самостійної роботи   |                 |
|       | Разом  | 42              |

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ РЕ

(вид індивідуального завдання)

| № з/п | Назва індивідуального завдання та (або) його розділів | Терміни виконання (на якому тижні) |
|-------|---|------------------------------------|
| 1     | Реферат   | 15                                 |

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

(надається опис методів навчання)

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

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

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 практичних (лабораторних) занять, індивідуальних завдань – за допомогою перевірки виконаних завдань.

Контроль виконання курсової роботи включає поточний контроль за виконанням розділів роботи та захист перед комісією.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку (з оцінкою).

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

### Засоби для проведення поточного контролю

| Коли проводяться (№ занять) | Варіанти і зміст модульних контрольних робіт (контрольних робіт) |
|-----------------------------|--|
| 1                           | 2  |
| 8-й тиждень (17)            | Модульна КР №1 Палива для двигунів внутрішнього згоряння.*       |
| 15-й тиждень (24)           | Модульна КР №2 Мазильні матеріали та охолоджуючі рідини.*        |

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

| Поточне тестування та самостійна робота (семестр 4) |    |    |    |     |     |                    | Сума |
|---|----|----|----|-----|-----|--------------------|------|
| Змістовий модуль 1                                  |    |    |    |     |     | Змістовий модуль 3 |      |
| T1  | T2 | T3 | T4 | T5  |     |                    |      |
| 10  | 15 | 15 | 10 | 10  |     |                    |      |
| Змістовий модуль 2                                  |    |    |    |     |     | РЕ                 |      |
| T6  | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 |                    |      |
| 5   | 5  | 5  | 5  | 3   | 2   | 20                 |      |
|   |    |    |    |     |     |                    | 100  |

T1, T2, ... – номери тем змістових модулів.

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |
|--|-------------|--|
| 90 ... 100                                   | A           | відмінно   |
| 82 ... 89                                    | B           | добре  |
| 74 ... 81                                    | C           |  |
| 64 ... 73                                    | D           | задовільно   |
| 60 ... 63                                    | E           |  |
| 35 ... 59                                    | FX          | незадовільно з можливістю повторного складання             |
| 0 ... 34                                     | F           | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

### НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. (надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова література

| №<br>п/п | Назва підручників, навчальних посібників, методичних вказівок, каталог інформаційного і матеріального забезпечення |
|----------|--|
| 1.       | Горбов В.М. Енергетичні палива: Навчальний посібник. - Миколаїв: УДМТУ, 2003. - 328 с.                             |

### Допоміжна література

|   |  |
|---|--|
| 2 | Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Т. 1-6. / За ред. А.П. Марченка та А.Ф. Шеховцова. – Харків: Прапор, 2004. |
| 3 | Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: Підручник – К.: Арістей, 2004. – 476 с.              |

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Сайт кафедри ДВЗ  
<http://web.kpi.kharkov.ua/diesel/vidannya/>
2. <http://library.kpi.kharkov.ua/> - науково-технічна бібліотека НТУ «ХПІ»