



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Хімотологія та нуль-вуглеводневі джерела живлення силових агрегатів транспортних засобів

Шифр та назва спеціальності

142 – Енергетичне машинобудування

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Енергетика,

Кафедра

Двигуни та гібридні енергетичні установки (124)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вибіркова профілізації

Семестр

6

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Савченко Анатолій Вікторович

Anatolii.Savchenko@kpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, старший викладач кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – понад 5 років. Автор більш, ніж 30 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін «Установки з двигунами внутрішнього згоряння», «Агрегати наддуву та системи утилізації теплоти», «Прикладна теорія коливань», «Теорія двигунів внутрішнього згоряння».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

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.

Мета та цілі дисципліни

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 занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 15. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК 1. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування.

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

ФКП 3. Здатність виконувати теплові розрахунки двигунів та гібридних енергетичних установок на номінальному та змінних режимах роботи з використанням інформаційних методів і засобів для їх реалізації при розв'язанні інженерних задач, знати конструктивні особливості та принципи роботи двигунів внутрішнього згоряння та гібридних енергетичних установок, виконувати аналіз динамічних явищ в двигунах внутрішнього згоряння, способів врівноваження двигунів внутрішнього згоряння та визначення сил, що діють на елементи конструкції.

Результати навчання

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

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 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 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.

ПР 15. Розуміння нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредити ECTS): лекції – 24 год., лабораторні роботи – 12 год., самостійна робота – 54 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Фізика", "Хімія", "Вступ до спеціальності".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Лабораторні заняття, проводяться у лабораторії кафедри. Навчальні та методичні матеріали доступні студентам на сайті кафедри та репозитарії університету.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

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 теплотою 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. Гранічне 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.

Теми практичних занять

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Визначення густини нафтопродуктів та біопалив

Тема 2. Визначення кінематичної в'язкості нафтопродуктів

Тема 3. Визначення температури спалаху і температури запалення нафтопродуктів

Тема 4. Визначення фракційного складу палива.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального завдання у вигляді реферата.

Література та навчальні матеріали

«Основна література»

1. Горбов В.М. Енергетичні палива: Навчальний посібник. - Миколаїв: УДМТУ, 2003. - 328 с.
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. Тимченко І.І. та ін. Автомобільні двигуни / І.І.Тимченко, Ю.Ф.Гутаревич, К.Є.Долганов, М.Р.Муждобаєв; за ред. І.І.Тимченка. - Харків: Основа, 1995. - 464 с.
4. Хімотологія: Навч.-метод. посібник / С. В. Бойченко, Н. М. Кучма, В. В. Єфименко, О. С. Тітова, Л. М. Черняк. — Київ: Книжкове вид-во НАУ, 2006. — 156 с. ISBN 966–598–346–6.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Хімотологія та нуль-вуглецеві джерела живлення силових агрегатів транспортних засобів" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 142 - Енергетичне машинобудування / уклад.: І. М. Карягін, О. Ю. Ліньков ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". - Електрон. текст. дані. - Харків, 2023. - 28 с. - URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/71870>.

«Додаткова література»

1. ДСТУ 3868-99. Паливо дизельне. Технічні умови
2. ДСТУ 4063-2001. Бензини автомобільні. Технічні умови
3. ДСТУ 3914-99 Нафтопродукти. Мастила технологічні. Номенклатура показників
4. ГОСТ 1461-75 Нафта і нафтопродукти. Метод визначення зольності. Зі змінами № 1, 2, 3
5. ГОСТ 4333-87 Нефтепродукты. Методи визначення температур спалаху і займання у відкритому тиглі. Зі Зміною № 1 (ІПС № III-90)
6. ГОСТ 3900-85 (СТ СЭВ 6754-89) Нафта і нафтопродукти. Методи визначення щільності. Зі Зміною № 1 (ІПС № IV-91) та Поправкою № 1 (ІПС № I-99)
7. ГОСТ 2477-65 Нафта і нафтопродукти. Метод визначення вмісту води. Зі Змінами № 1 (ІПС № VII-82), № 2 (ІПС № V-89), № 3 (ІПС № 5-2003)
8. ГОСТ 20287-91 Нафтопродукты. Методи визначення температур текучості та застигання

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання індивідуального завдання (25%) та поточного оцінювання (75%). Поточне оцінювання: 3 онлайн тести та розрахункове завдання (по 25%). За відсутності виконання та оцінювання індивідуального завдання студент до підсумкового контролю не допускається.
Екзамен: письмове завдання (3 запитання з теорії) та усна доповідь.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

20.08.2023 р.



Завідувач кафедри
Сергій КРАВЧЕНКО

20.08.2023 р.



Гарант ОП
Оксана ЛИТВИНЕНКО