



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК 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

Вільного вибору профільної підготовки

Семестр

7

Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



Прізвище Ім'я По батькові

**Парсаданов Ігор Володимирович**

[Igor.Parsadanov@khp.edu.ua](mailto:Igor.Parsadanov@khp.edu.ua)

Доктор технічних наук, професор кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – понад 20 років. Автор більш, ніж 250 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи екологічних силових установок», «Кінетика згоряння в двигунах внутрішнього згоряння», «Теорія двигунів внутрішнього згоряння», «Екологізація двигунів внутрішнього згоряння».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

В рамках курсу розглядаються теоретичні основи і надаються практичні навички із вирішення сучасної глобальної проблеми – енергозбереження при зниженні негативного впливу енергетичних установок транспортних засобів на навколишнє середовище. Розкриваються особливості визначення та прогнозування показників екологічності енергетичних установок, розробки та реалізації заходів, що надають можливість знизити шкідливі токсичні викиди при виробі енергії.

### Мета та цілі дисципліни

Обумовлюються потребою забезпечення майбутніх бакалаврів теоретичними знаннями та практичними навичками, необхідними для вирішення проблем із енергозбереження та

зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згорання, що є обов'язковим етапом у справі підвищення технічного рівня енергетичних установок транспортних засобів й забезпечення показників їх ефективності, які відповідають сучасним вимогам.

### **Формат занять**

Лекції, пояснення, демонстрації, лабораторні роботи, індивідуальні заняття, консультації.  
Підсумковий контроль - залік.

### **Компетентності**

ЗК 16. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

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

ФК 5. Здатність розробляти енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання.

### **Результати навчання**

РН 1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності

РН 4. Розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів

РН 5. Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях

РН 8. Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач енергетичного машинобудування

РН 9. Формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів, а також нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, інтелектуальна власність, навколишнє середовище, економіка і виробництво) аспектів.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

### **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Параметрична оптимізація в двигунобудуванні"; "Експлуатація та надійність двигунів внутрішнього згорання, комбінованих та гібридних силових установок ", "Прогресивні технології машинного виробництва в двигунобудуванні", "Тепло- та масообмінні процеси в двигунах внутрішнього згорання"

### **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

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

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

Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту виконаних практичних і лабораторних робіт, виконання індивідуальних завдань, проведенням контрольних робіт.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;  
- з практичних занять, індивідуальних завдань – за допомогою перевірки виконаних завдань.  
Семестровий контроль проводиться у формі екзамену.

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

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

Тема 1. Екологічні проблеми, пов'язані з експлуатацією енергетичних установок з ДВЗ. Системи утилізації теплоти.

Тема 2. Фізико-хімічні основи утворення та характеристики токсичних речовин відпрацьованих газів ДВЗ.

Тема 3. Загальні питання впровадження енергозберігаючих технологій в енергетиці. Напрямки і резерви енергозбереження в енергетичних установках з ДВЗ. Термодинамічні основи максимального тепловикористання. Системи утилізації теплоти.

в.

Тема 4. Методи оцінки та рівні паливо-екологічних показників енергетичних установок на транспорті і стаціонарних установках.

Тема 5. Вплив традиційних та альтернативних палив на енергозбереження в ДВЗ.

Тема 6. Термодинамічний аналіз ефективності енергозбереження в ДВЗ. Комплексний паливно-екологічний критерій якості ДВЗ. Приклади використання комплексного паливно-екологічного критерію якості ДВЗ при оцінці ефективності альтернативних палив.

Тема 7. Підвищення енергоефективності двигунів з іскровим запалюванням і самоспалахуванням за рахунок оптимізації робочого процесу

Тема 8. Підвищення енергоефективності ДВЗ за рахунок нейтралізації їх викидів з використанням комп'ютерних технологій керування та при їх виготовленні і експлуатації.

### **Теми практичних занять**

### **Теми лабораторних робіт**

Тема 1. Вплив кута випередження запалювання на показники токсичності відпрацьованих газів двигуна із іскровим запалюванням. Мета роботи – вивчення і аналіз впливу кута випередження запалювання на показники токсичності відпрацьованих газів двигуна із іскровим запалюванням.

Тема 2. Вплив складу горючої суміші на показники токсичності відпрацьованих газів двигуна із іскровим запалюванням. Мета роботи: вивчення методики одержання регульовальної характеристики за складом горючої суміші і аналіз впливу складу горючої суміші на показники токсичності відпрацьованих газів двигуна із іскровим запалюванням.

Тема 3. Вплив навантаження на токсичність бензинового двигуна. Мета роботи: визначення і аналіз впливу навантаження на показники токсичності відпрацьованих газів двигуна із іскровим запалюванням.

Тема 4. Визначення ефективності роботи нейтралізатора відпрацьованих газів бензинового двигуна. Мета роботи: визначення впливу впровадження нейтралізатора на показники токсичності відпрацьованих газів двигуна із іскровим запалюванням.

Тема 5. Вплив навантаження на токсичність відпрацьованих газів автотракторного дизеля. Мета роботи: визначення і аналіз впливу навантаження на показники токсичності відпрацьованих газів автотракторного дизеля.

Тема 6. Вплив навантаження на димність відпрацьованих газів автотракторного дизеля. Мета роботи: освоєння методики визначення димності відпрацьованих газів і аналіз впливу навантаження на димність автотракторного дизеля.

Тема 7. Вплив усталеного кута випередження вприскування палива на димність відпрацьованих газів автотракторного дизеля. Мета роботи: визначення і аналіз впливу усталеного кута

випередження вприскування палива на токсичність відпрацьованих газів автотракторного дизеля.

Тема 8. Визначення димності відпрацьованих газів автотракторного дизеля у режимі вільного прискорення. Мета роботи: освоєння методики випробувань і визначення димності відпрацьованих газів автотракторного дизеля у режимі свобідного прискорення.

### Самостійна робота

Студентам рекомендуються додаткові матеріали до самостійного розширеного опрацювання та аналізу тем та питань, які викладаються на лекційних заняттях. Індивідуальне завдання у вигляді розрахункової роботи.

## Література та навчальні матеріали

Основна література:

- 1 А.П. Марченко, І.В. Парсаданов, Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, А.Ф. ШЕХОВЦОВ. Двигуни внутрішнього згоряння : Серія підручників у 6 томах. Т. 5. Екологізація ДВЗ. – 2-е видання / За ред. А.П. Марченка– Харків: Видавничий центр НТУ «ХПІ», 2014. – 348 с.
- 2 Парсаданов І.В. Підвищення якості та конкурентоспроможності дизелів на основі комплексного паливно-екологічного критерію / І.В. Парсаданів. – Харків: НТУ «ХПІ», 2003. – 244 с.
- 3 Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В., Говорун А.Г., Корпач А.О. Мержиєвська Л.П. Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник. – Київ: Арістей, 2006. – 292 с.
- 4 Автомобільні двигуни: Підручник.– 3-тє видання / Ф.І. Абрамчук, Ю.Ф. Гутаревич, К.С. Долганов, І.І. Тимченко. – Київ: Арістей, 2007. – 476 с.
- 5 Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Екологічність ДВЗ» для студентів спеціальності 7.090210 – «Двигуни внутрішнього згоряння» / Укл. І.В. Парсаданов. А.П. Полив'янчук, С.Ю. Білик – Харків: НТУ«ХПІ», 2015.– 32 с.

Допоміжна література

- 6 Глобальні енергоеколого-кліматичні проблеми та невідкладність їх вирішення : [підручник] / П.М. Каніло, Н. В. Внукова, А. М. Туренко, А. В. Гриценко ; Харків. нац. автомобільно-дорож. ун-т ; під заг. ред. П. М. Каніло ; відп. за вип. Н. В. Внукова. – Харків : ХНАДУ, 2020. – 386 с.
- 7 Кондратенко О. М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: [монографія] Держ. служба України з надзвичайн. ситуацій, Нац. ун-т цивіл. захисту України. - Харків : Бровін О. В., 2019. - 529

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://www.insat.org.ua/> - сайт ДП "ДЕРЖАВТОТРАНСПОРТПРОЕКТ" – організації, що проводить сертифікаційні випробування автотранспортних засобів і двигунів внутрішнього згоряння на відповідність нормам ЄЕК ООН
2. <http://osvita.ua/vnz/reports/law> - сайт із законодавством України у сфері Екології та екологічної безпеки
3. <http://library.kpi.kharkov.ua/> - науково-технічна бібліотека НТУ «ХПІ»
4. <http://web.kpi.kharkov.ua/diesel> - сайт кафедри двигунів внутрішнього згоряння НТУ «ХПІ».

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (), контрольних робіт (), лабораторних робіт () та індивідуальних завдань ().

### 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

Дата погодження, підпис



Завідувач кафедри  
Сергій КРАВЧЕНКО

Дата погодження, підпис



Гарант ОП  
Оксана ЛИТВИНЕНКО