



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Транспортні засоби з двигунами та гібридними силовими установками

Шифр та назва спеціальності
142 – Енергетичне машинобудування

Інститут
ІНІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма
Енергетика

Кафедра
Двигунів та гібридних енергетичних установок
(124)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Вибіркова профілізації

Семестр
7

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Савченко Анатолій Вікторович

Anatolii.Savchenko@khpі.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 транспортні засоби, джерелом енергії в яких є двигуни внутрішнього згоряння та гібридні енергетичні установки. В рамках курсу розглядаються особливості конструкції та функціонування енергетичних установок, що обумовлені умовами експлуатації транспортних установок, та вимогами, які висуваються до транспортних засобів. Курс також спрямований на засвоєння практичних навичок щодо виконання розрахунків характеристик та параметрів ДВЗ, що відповідає стандарту спеціальності 142.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни обумовлена потребою забезпечення майбутніх фахівців теоретичними знаннями та практичними навичками, необхідними для створення нових конструкцій компонентів та систем енергетичних установок транспортних засобів з ДВЗ та гібридними енергетичними установками.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

СК 01. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.

СК 07. Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці.

Результати навчання

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 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

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., лабораторні заняття – 16 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисциплін Вища математика, Фізика, Екологія, Гідрогазодинаміка, Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів, Опір матеріалів, Електротехніка та електроніка, Основи конструювання, Вступ до спеціальності, Інформаційні технології та програмування в двигунах внутрішнього згоряння.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції відбуваються за допомогою інтерактивного підходу та використання мультимедійних технологій. Під час практичних та курсових робіт особлива увага приділяється інтеграції завдань, а також навчанні на основі отримання практичного досвіду. Отримані в ході практичних занять навички використовуються під час виконання індивідуальних розрахункових завдань.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Вступ

Предмет і завдання курсу. Історичний огляд. Класифікація енергетичних установок з ДВЗ та гібридними енергетичними установками.

Тема 1. Системи повітропостачання.

Системи повітропостачання дизелів, бензинових та газових ДВЗ. Системи з наддувом та без наддуву. Особливості систем повітропостачання легкових та вантажних автомобілів, тракторів

та комбайнів. Засоби очищення повітря. Конструкції повітроочисників. Вимоги до повітроочисників. Засоби охолодження повітря. Конструкції охолоджувачів. Конструкції охолоджувачів повітря. Розрахунки повітроочисників та охолоджувачів. Призначення електрофакельних підігрівачів повітря та їх устрій. Декомпресори.

Тема 2. Випускні системи.

Вимоги до випускних систем. Температурні компенсатори. Нейтралізатори токсичних речовин в відпрацьованих газах. Сажеві фільтри. Глушники.

Тема 3. Паливні системи бензинових ДВЗ.

Експлуатаційно-технічні вимоги до бензинів. Будова герметичних та полугерметичних систем. Устрій термічних нейтралізаторів. Призначення та устрій моторних гальм. λ -зонди. Устрій паливних систем з електронним керуванням. Агрегати паливної системи з електронним керуванням.

Тема 4. Паливні системи дизелів.

Експлуатаційно-технічні вимоги до дизельних палив. Будова паливних систем автотракторних, тепловозних та суднових дизелів. Засоби очищення бензинів та дизельних палив. Вимоги до фільтрів паливних систем. Устрій акумуляторних паливних систем дизелів. Агрегати акумуляторної паливної системи.

Тема 5. Паливні системи газових двигунів.

Фізико-хімічні характеристики газових палив. Устрій паливних систем для скраплених газів.

Тема 6. Трансмісія та тягові характеристики автотракторних установок з ДВЗ та гібридними енергетичними установками.

Ідеальна тягова характеристика колісно-гусеничних транспортних засобів. Тягові характеристики ДВЗ та електричних двигунів. Передачі та тягові характеристики автотракторних установок з ДВЗ та гібридними енергетичними установками. Перетворення тягових характеристик ДВЗ за допомогою механічних передач, гідромеханічних та електричних передач. Тягові характеристики електричних двигунів та їх вплив на тягово-швидкісну характеристику колісно-гусеничного транспортного засобу.

Тема 7. Будова установок з автотракторними, тепловозними та судновими ДВЗ.

Будова автотракторних установок. Класифікація автотракторних установок. Колісні ведучі механізми. Гусеничні ведучі механізми. Вимоги до двигунів автотракторних установок. Будова силових установок легкових та вантажних автомобілів. Визначення потужності двигуна автомобіля та трактора.

Тема 8. Будова тепловозних енергетичних установок.

Класифікація тепловозів. Вимоги до тепловозних двигунів. Компоновка тепловозних силових установок. Особливості експлуатації тепловозних силових установок. Особливості компоновки силових установок магістральних та маневрових тепловозів. Визначення потужності двигуна тепловозної силової установки. Передачі та тягові характеристики тепловозів. Будова гідромеханічних передач в тепловозних установках.

Теми практичних занять

Тема 1. Виконання розрахунково-графічної роботи з розрахунку тягово-швидкісної характеристики транспортного засобу з гібридною енергетичною установкою.

Визначення вихідних даних для розрахунку тягово-швидкісної характеристики транспортного засобу. Визначення характеристик трансмісії та рушія транспортного засобу та математичне моделювання процесу передачі енергії від двигунів до рушія. Визначення сил опору, що діють на транспортний засіб в процесі руху. Розрахунок сукупності параметрів, що описують тягово-швидкісну характеристику транспортного засобу. Оцінка впливу гібридної складової енергетичної установки на економічні та екологічні показники транспортного засобу. Висновок про ступінь доцільності впровадження гібридної енергетичної установки до складу транспортного засобу різних типів та призначень. Оформлення звіту та захист роботи.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Визначення зовнішньої швидкісної характеристики двигуна внутрішнього згорання.

Методика визначення зовнішньої швидкісної характеристики двигуна, вихідні дані, інтерполяція експериментальних даних на весь діапазон швидкісних режимів роботи двигуна внутрішнього згорання.

Тема 2. Визначення коефіцієнту пристосованості ДВЗ.

Методика визначення коефіцієнту пристосованості двигуна внутрішнього згорання, методика його визначення. Оцінка впливу коефіцієнту пристосованості ДВЗ на тягово-швидкісних характеристик транспортних засобів з таким двигуном при використанні різних типів трансмісії. Висновки.

Самостійна робота

Студентам рекомендуються додаткові матеріали до самостійного розширеного опрацювання та аналізу тем та питань, які викладаються на лекційних заняттях, підготовки до практичних занять, виконання курсової роботи.

Література та навчальні матеріали

Основна література

- 1 Марченко А.П., Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах. Т.1. Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин./ За ред. А.П. Марченка та А.Ф. Шеховцова. – Харків: Прапор, 2004. – 384с.
- 2 Heywood John B. Internal Combustion Engine fundamentals / Textbook – New York: Mc Graw-Hill Book Company, 1988. – 929 p.
3. Марченко А.П., Парсаданов І.В., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах. Т.5. Екологізація ДВЗ. /За ред. А.П. Марченка та А.Ф. Шеховцова. –Харків: Прапор, 2004. – 360 с.
- 4 Дяченко. Двигуни внутрішнього згорання. Теорія. НТУ«ХПІ», 2008. –488 с.
5. Pistoia G., Electric and hybrid vehicles power sources, models, sustainability, infrastructure and the market – Amsterdam: The Netherlands, Elsevier, 2010. – 652 p.

Додаткова література

- 1 Тимченко І.І. Автомобільні двигуни / І.І. Тимченко, Ю.Ф. Гутаревич, К.Є. Долганов та ін. – Харків: Основа, 1995. – 476 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання індивідуального розрахункового завдання (25%) та поточного оцінювання (75%).

Поточне оцінювання: 3 онлайн контрольні роботи (по 25%).

За відсутності виконання та оцінювання індивідуального розрахункового завдання студент до підсумкового контролю не допускається.

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