



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Системи живлення енергетичних установок транспортних засобів

Шифр та назва спеціальності

142 – Енергетичне машинобудування

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Енергетика

Кафедра

Двигунів та гібридних енергетичних установок (124)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вільного вибору

Семестр

6

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Мешков Денис Вікторович

denys.meshkov@khp.edu.ua

Доцент, кандидат технічних наук, доцент

Автор більше, ніж 50 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Системи живлення енергетичних установок транспортних засобів», «Електронні системи керування та діагностики енергетичних установок транспортних засобів», «Системи керування та діагностики енергетичних установок», «Прогресивні системи та джерела живлення двигунів та гібридних силових установок».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

В рамках курсу вивчаються поняття, види та схеми паливних систем двигунів внутрішнього згоряння як традиційного типу, так і сучасні зразки, процес розрахунку паливоподачі в камеру згоряння двигуна. Розглянути основні конструктивні показники паливної апаратури.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни «Системи живлення енергетичних установок транспортних засобів» - забезпечення майбутніх фахівців теоретичними знаннями та практичними навичками з проектування паливних систем двигунів внутрішнього згоряння, вибір основних конструктивних і регульованих параметрів, розрахунок процесу паливоподачі з метою забезпечення виконання сучасних екологічних та економічних вимог до двигунів внутрішнього згоряння.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль - залік.

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

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 2. Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію

РН 3. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах

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

Обсяг дисципліни

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

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

Тема 1. Устрій та робота паливної системи дизеля.

Системи двигунів внутрішнього згорання; Паливна система дизеля; Паливна система безпосередньої дії; Контур низького тиску палива; Контур низького тиску палива; Контур високого тиску палива; Паливний насос високого тиску (ПНВТ); Паливна форсунка; Система упорскування палива; Особливості сумішоутворення в камері згорання дизеля.

Тема 2. Основні параметри впорскування палива.

Тиск початку впорскування палива; Циклова подача палива; Тривалість впорскування; Відсічення палива; Коефіцієнт подачі; Характеристики зміни тиску; Характеристики впорскування палива; Характеристики паливного насоса.

Тема 3. Вимоги до паливних систем високого тиску

Задані циклові подачі палива; Нерівномірність подачі палива; Момент початку впорскування; Характеристики впорскування.

Тема 4. Конструкція та класифікація ПНВТ

Галузі застосування систем впорскування палива; Системний огляд конструкцій ПНВТ; Класифікація паливних насосів високого тиску; Багатоплунжерні ПНВТ; Рядні ПНВТ моделі М, моделі А, моделі MW, моделі Р, моделі P10, моделі ZW; Регулювання нерівномірності подачі палива по секціям в конструкціях ПНВТ з підвісними секціями.

Тема 5. Розподільні ПНВТ.

Розподільні ПНВТ з керуванням регулюючої кромкою; Контур низького і високого тиску; Моделі розподільних ПНВТ; Розподільчий ПНВТ з радіальним рухом плунжера.

Тема 6. Індивідуальні системи впорскування.

Конструкція і області застосування індивідуальних систем впорскування; Робота системи з електронним керуванням; Індивідуальні ПНВТ з електромагнітним клапаном; Особливості конструкції і роботи систем для важких транспортних дизелів.

Тема 7. Акумуляторна паливна система типу Common Rail.

Застосування, конструкція, принцип дії, керування і регулювання, конфігурація блоків керування; системи рециркуляції та очищення відпрацьованих газів; Системний огляд системи Common Rail двигунів легкових і вантажних автомобілів; Агрегати контуру високого тиску.

Тема 8. Елементи системи Common Rail.

Історія розвитку та конструктивні особливості паливних форсунок з електронним управлінням; Особливості роботи системи з електромагнітними і п'єзоелектричними клапанами; Перспективні зразки паливних форсунок Common Rail; Аналіз конструкції розпилювачів; Корпус форсунки.

Тема 9. Електронне керування системою Common Rail.

Системні блоки; Огляд особливості складу і управління системою для рядного ПНВТ; для розподільного насоса; для системи Common Rail; насос-форсунок для легкових і вантажних автомобілів; Адаптація дизелів з електронним управлінням; Пристрій і принцип роботи електронного блоку управління.

Тема 10. Паливні системи бензинових двигунів.

Елементарний карбюратор, пристрій і його характеристики; Витікання палива; Ідеальний карбюратор; Многодифузорні карбюратори; Карбюратори з електронним керуванням.

Тема 11. Системи впорскування бензину.

Механічні системи впорскування бензину; Системи центрального впорскування; Системи розподіленого впорскування; Системи безпосереднього впорскування бензину, етапи розвитку, основні елементи; Шляхи подальшого розвитку і перспективи.

Тема 12. Паливні системи для альтернативних палив.

Вимоги до паливних систем працюють на альтернативному паливі; особливості організації робочого процесу двигуна працюючого на спирту; на важкому паливі; на рослинних паливах; склад і призначення елементів системи; особливості експлуатації та технічного обслуговування.

Тема 13. Обслуговування та ремонт паливної системи.

Регламент технічного обслуговування паливних систем дизельних двигунів; Регламент технічного обслуговування паливних систем бензинових двигунів; Інструмент і умови технічного обслуговування і ремонту паливної апаратури.

Теми практичних занять

Тема 1. Вибір та обґрунтування параметрів паливної апаратури проектного дизеля

Тема 2. Підготовка вихідних даних для профілювання кулачка паливного насоса високого тиску

Тема 3. Підготовка критеріїв обмежують максимальну швидкість плунжера, порядок профілювання кулачка.

Тема 4. Розрахунок процесу паливоподачі

Тема 5. Розрахунок на міцність деталей паливного насоса високого тиску та паливної форсунки.

Тема 6. Вибір конструктивно-регулювальних параметрів паливної форсунки, параметри розпилювача; матеріалів виготовлення.

Теми лабораторних робіт

Навчальним планом не передбачено.

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

1. Марченко А.П., Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників в 6 томах. Т.3. Комп'ютерні системи керування ДВЗ / Под ред. проф. А.П. Марченко та А.Ф. Шеховцова. – Харків: Прапор, 2004. – 344 с.
2. Pischinger R., Klell M., Sams T., „Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine“. Zweite, überarbeitete Auflage, Springer-Verlag/Wien, 2002. – 475 S.
3. Robert Bosch GmbH, Dieselmotor-Management, 3. vollständige überarbeitete und erweiterte Auflage, 2002. – S. 443.
4. Sporty, clean, economical: The diesel engine with Bosch. Diesel Systems. Robert Bosch GmbH. Division DS, Stuttgart, 2002. – 300 Мб.
5. The Perpetual Heartbeat of Clean Green Diesel Power. Diesel Systems. Robert Bosch GmbH. DS/VSI, Stuttgart, 2002. - 497 Мб.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Загальна оцінка складається з поточного контролю за темами, оцінки за самостійну роботу та семестрового контролю.

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

04.07.2023



Завідувач кафедри
Сергій КРАВЧЕНКО

04.07.2023



Гарант ОП
Оксана ЛИТВИНЕНКО