



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Спеціальні розділи теорії двигунів внутрішнього згоряння

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



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 розглядаються наукові та методологічні основи дисципліни «Спеціальні розділи теорії двигунів внутрішнього згоряння», яка формує основи знань фахівців спеціальності енергетичне машинобудування з теоретичних основ робочих процесів в двигунах внутрішнього згоряння процесів газообміну, стиску, згоряння-розширення та індикаторних показників ДВЗ.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни обумовлена потребою забезпечення розуміння майбутніми фахівцями фізико-хімічних явищ і особливостей перетворення хімічної енергії палива у механічну енергію, сформуванню знань в області організації робочих процесів та розвитку навички щодо розрахунків дійсних циклів двигунів внутрішнього згоряння і напрямків досягнення високих енергетичних, економічних, екологічних показників.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота, 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

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-6 Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про не-технічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

ПР-7 Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

ПР-11 Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.

ПР-12 Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень.

ПР-14 Застосовувати норми інженерної практики у сфері енергетичного машинобудування

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Теорія двигунів внутрішнього згорання", "Інформаційні технології та програмування в двигунах внутрішнього згорання", "Конструкції двигунів внутрішнього згорання", "Основи САПР ДВЗ", "Термодинаміка теплових двигунів", "Хімотологія та альтернативні палива", "Процеси тепло- масообміну в двигунах".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

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

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

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Процес стиску.

Процеси в надпоршневій порожнині на тактах стиску в двигунах різного типу. Чисельне моделювання процесів стиску.

Тема 2. Горіння палива в ДВЗ.

Фізико-хімічні основи запалювання і згоряння палива. Класифікація, особливості і показники процесів горіння в ДВЗ.

Тема 3. Згоряння і розширення палива в дизелях.

Фази згоряння палива в дизелях. Запалювання, згоряння та розширення продуктів згоряння палива в надпоршневій порожнині при різних способах сумішоутворення. Чисельне моделювання цих процесів.

Тема 4. Згоряння і розширення палива в двигунах з примусовим запалюванням.

Фази згоряння палива в двигунах з примусовим запалюванням. Запалювання, згоряння та розширення продуктів згоряння палива в надпоршневій порожнині. Чисельне моделювання цих процесів.

Тема 5. Тепловий баланс ДВЗ.

Складові теплових балансів по внутрішньому та зовнішньому контуру. Вплив різних факторів та складові теплового балансу в двигунах різного типу.

Тема 6. Характеристики ДВЗ.

Швидкісні, навантажувальні, універсальні, регульовальні характеристики ДВЗ різного типу. Методи впливу на характеристики ДВЗ. Напрямки розвитку і удосконалення характеристик ДВЗ.

Тема 7. Екологічні показники ДВЗ.

Перспективи розвитку ДВЗ. Токсичність і димність відпрацьованих газів. Основні принципи нормування токсичних викидів і димності. Основні напрямки зниження токсичності і димності відпрацьованих газів.

Теми практичних занять

Тема 1. Постановка та розв'язання задач моделювання робочого процесу ДВЗ.

Визначення вихідних даних до розрахунку робочого процесу ДВЗ. Вибір програмного комплексу для виконання розрахунку робочого процесу ДВЗ. Розрахунок кінематики руху поршня, характеристик процесів газообміну. Визначення параметрів робочого тіла в характерних точках робочого процесу. Розрахунок параметрів та характеристик процесу згоряння, визначення даних для побудови індикаторної діаграми. Визначення індикаторних та ефективних показників двигуна. Оформлення звіту та захист роботи.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Індиціювання двигуна внутрішнього згоряння в ході експериментальних досліджень.

Методика проведення індиціювання ДВЗ. Будова стенда для індиціювання ДВЗ. Прилади та обладнання, що необхідні для індиціювання ДВЗ в ході його стендових випробувань. Отримання індикаторної діаграми ДВЗ.

Тема 2. Визначення індикаторних показників робочого процесу двигуна. Методи обробки індикаторної діаграми.

Методика визначення індикаторних показників робочого процесу двигуна з використанням індикаторної діаграми. Визначення індикаторних показників двигуна, зокрема індикаторної потужності, питомої індикаторної витрати палива, індикаторного коефіцієнту корисної дії.

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 А.П. Марченко, І.В. Парсаданов, Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ та ін. Двигуни внутрішнього згоряння : Серія підручників у 6 томах. / За ред. А.П. Марченка. – Харків : Видавничий центр НТУ «ХПІ», 2014.
- 2 Heywood John B. Internal Combustion Engine fundamentals / Textbook – New York: Mc Graw-Hill Book Company, 1988. – 929 p.
- 3 Дяченко. Двигуни внутрішнього згоряння. Теорія. – Харків : НТУ«ХПІ», 2008. –488 с.
4. Лінков О.Ю., Білик С.Ю., Кравченко С.С. Методичні вказівки до самостійної розрахункової роботи «Розрахунок робочого процесу ДВЗ х дисциплін Теорія двигунів внутрішнього згоряння та «Енергетичні установки транспортних засобів» для студентів спеціальності 142 – Енергетичне машинобудування – Харків: 2020. – 29 с.

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

4.07.2023



Завідувач кафедри
Сергій КРАВЧЕНКО

4.07.2023



Гарант ОП
Оксана ЛИТВИНЕНКО

