



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Динаміка та міцність 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

7

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Кравченко Сергій Сергійович

Serhii.Kravchenko@kpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок НТУ "ХПІ", завідувач кафедри

Автор близько 50 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Динаміка та міцність ДВЗ», «Автоматичне регулювання ДВЗ», «Основи технічної термодинаміки», «Спеціальні розділи теорії розрахунків енергетичного обладнання (Спеціальні розділи розрахунків у ДВЗ)», «Обрані теми термодинаміки».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

В рамках курсу вивчаються динаміка та кінематика основних механізмів силових агрегатів транспортних засобів, а також розглядається методика динамічного розрахунку основних механізмів

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – присвячено вивченню динаміки, кінематики та міцності основних механізмів силових агрегатів транспортних засобів та надає студентам відомості про конструювання та розрахунки на міцність основних деталей силових установок транспортних засобів, а також про устрій та динамічні розрахунки основних механізмів.

Формат занять

Лекції, практичні 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.

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 принцип 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 18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

ПР 19. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.

ПР 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

ПП 3. Застосовувати знання щодо енергетичного обладнання і принципів роботи двигунів та гібридних енергетичних установок, практичні навички вирішення інженерних завдань проектування енергетичного обладнання з використанням сучасних цифрових технологій.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: Конструкції енергетичних установок транспортних засобів, Теорія двигунів внутрішнього згоряння.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Кінематика та динаміка кривошипно-шатунного механізму. Основні поняття та позначення. Схеми й типи КШМ. Кінематика аксіального КШМ. Кінематика дезаксіального КШМ.

Тема 2. Сили та крутні моменти, які діють у КШМ. Сили тиску газів. Сили інерції. Приведення мас шатуна. Зосереджені маси в КШМ рядного двигуна. Сумарні сили та моменти, що діють у кривошипно-шатунному механізмі.

Тема 3. Навантаження на шийки і підшипники КШМ. Навантаження на шатунні та корінні шийки і підшипники. Годографи навантажень.

Тема 4. Нерівномірність крутного моменту та обертання колінчастого валу ДВЗ. Розрахунок маховика.

Тема 5. Сили й моменти, які викликають невірноваженість ДВЗ. Зовнішня і внутрішня невірноваженість. Методологія дослідження врівноваженості

Тема 6. Врівноваженість одноциліндрового двигуна.

Тема 7. Загальні положення аналізу врівноваженості і врівноваження багатоциліндрових двигунів. Аналіз врівноваженості і врівноваження двоциліндрового, трициліндрового, чотирициліндрових, п'ятициліндрового, шестициліндрового, восьмициліндрового двигунів. Загальні висновки з дослідження врівноваженості однорядних двигунів..

Тема 8. Передумови розрахунку і розрахункові режими. Загальні відомості. Розрахункові режими. Розрахунок деталей з урахуванням змінного навантаження.

Тема 9. Методи розрахунку шатунної, поршневої груп ДВЗ. Розрахунок колінчастого валу..

Тема 10. Методи розрахунку корпусних деталей ДВЗ на міцність. Розрахунок блок-картера, голівки циліндрів, гільзи, болтів.

Теми практичних занять

Тема 1. Розрахунок робочого процесу, скруглення індикаторної діаграми, кінематики та динаміки кривошипно-шатунного механізму.

Тема 2. Спрощений розрахунок сил і моментів у відсіку двигуна. Розрахунок крутних моментів, переданих корінними шейками (набігаючий крутний момент).

Тема 3. Розрахунок навантаження на шатунні та корінні шийки і підшипники. Побудова годографів навантаження.

Тема 4. Розрахунок навантаження на шатунні та корінні шийки і підшипники. Побудова годографів навантаження

Тема 5. Оцінка врівноваженості та розрахунок врівноважу вального механізму.

Тема 6. Розрахунок основних деталей кривошипно-шатунного механізму ДВЗ на міцність

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання у вигляді розрахункової роботи "Розрахунок динаміки кривошипно-шатунного механізму".

Література та навчальні матеріали

«Основна література»

1 Динамічний розрахунок і зрівноваження поршневих двигунів внутрішнього згоряння / В.Б.

Пода. – Навч. посібник. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2007. – 105 с.

2 Марченко А.П., Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згоряння: 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. – 384 с.

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. – Х.: Основа, 1995. – 464 с.

«Додаткова література»

1 Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Т. 1-6. / За ред. А.П. Марченка та А.Ф. Шеховцова. – Харків: Прапор, 2004.

2 Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи з дисципліни «Динаміка та міцність» для студентів спеціальності 142 Енергетичне машинобудування / Уклад. С.С. Кравченко, О.Ю. Ліньков, С.В. Обозний. - Харків: НТУ «ХПІ», 2023. - 56 с.

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 контрольні роботи (по 25%).
За відсутності виконання та оцінювання індивідуального 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

20.08.2023р.



Завідувач кафедри
Сергій КРАВЧЕНКО

20.08.2023 р.



Гарант ОП
Оксана ЛИТВИНЕНКО