

ТЕОРІЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

СИЛАБУС

Шифр і назва спеціальності	142 – Енергетичне машинобудування	Інститут / факультет	ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки
Назва програми	Гібридні та електричні транспортні енергетичні установки	Кафедра	Двигуни та гібридні енергетичні установки
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова навчання	Українська

Викладач

Парсаданов Ігор Володимирович, Igor.Parsadanov@khp.edu.ua



Доктор технічних наук, професор кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок НТУ «ХП». Досвід роботи – понад 20 років. Автор більш, ніж 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи екологічних силових установок», «Кінетика згоряння в двигунах внутрішнього згоряння», «Методи зниження забруднення двигунів внутрішнього згоряння», «Особливості моделювання процесів в двигунах внутрішнього згоряння».

Загальна інформація про курс

Анотація	В рамках курсу розглядаються наукові та методологічні основи дисципліни «Теорія 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.
Цілі курсу	На основі забезпечення розуміння фізико-хімічних явищ і особливостей перетворення хімічної енергії палива у механічну енергію сформувані знання в області організації робочих процесів та розвинути навички щодо розрахунків дійсних циклів двигунів внутрішнього згоряння і напрямків досягнення високих енергетичних, економічних, екологічних показників.
Формат	Лекції, практичні заняття, розрахункова робота, консультації. Підсумковий контроль - іспит
Семестр	V

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-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

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 згорання.

ПРС4-3. Застосовувати знання щодо випробувань двигунів внутрішнього згорання, використовувати методи та технічні засоби для вимірювання основних параметрів

Теми що розглядаються

Тема 1. Галузь застосування та класифікація ДВЗ. Роль і застосування ДВЗ в економіці країни. Вимоги та класифікація ДВЗ, особливості розробки і експлуатації ДВЗ. Предмет і задачі дисципліни.

Тема 2. Основні визначення, термодинамічні та дійсні цикли ДВЗ. Принцип роботи двигунів різного типу, основні параметри та показники роботи ДВЗ. Термодинамічні і дійсні цикли ДВЗ.

Тема 3. Робочий цикл і індикаторні показники ДВЗ. Процеси дійсних циклів ДВЗ. Індикаторні діаграми і індикаторні показники ДВЗ. Визначення індикаторних показників дійсних циклів.

Тема 4. Техніко-економічні показники ДВЗ. Механічні втрати і ефективних показники ДВЗ. Порівнянні показники ДВЗ.

Тема 5. Паливо для ДВЗ, його склад та основні показники. Паливо для ДВЗ його склад та основні показники. Теплота згоряння палива.

Тема 6. Робоче тіло в ДВЗ. Зміна складу робочого тіла в надпоршневій порожнині ДВЗ протягом циклу, його характеристики. Зміна складу робочого тіла в надпоршневій порожнині ДВЗ протягом циклу. Основні рівняння стану робочого тіла в відкритій термодинамічній системі. Склад продуктів згоряння при повному і неповному згорянні палива.

Тема 7. Диференційні рівняння процесів в надпоршневій порожнині. Розрахункова схема тепло - і масообміну в надпоршневій порожнині двигуна. Основи математичної моделі процесів газообміну у надпоршневій порожнині циліндра. Зміна тиску в надпоршневій порожнині двигуна протягом розрахункового проміжку часу. Теплообмін між робочим тілом і стінками надпоршневій порожнини.

Тема 8. Процеси газообміну в ДВЗ. Процеси перетікання робочого тіла через органи газорозподілу. Коефіцієнт витрат, ефективна площа прохідних перерізів органів газорозподілу. Діаграми процесів газообміну чотиритактного двигуна з наддувом і без наддуву. Визначення показників газообміну в чотиритактних ДВЗ. Процеси в надпоршневій порожнині в двотактних ДВЗ.

Форма та методи 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 екзамену.

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

Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 2. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Іспит	Сума
30	-	-	...	20	50	100

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени,

проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та вмінь: національна та ECTS

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національн а оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> - Глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; 	Відповіді на запитання містять певні неточності;

			<ul style="list-style-type: none"> - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	
75-81	С	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі. 	<ul style="list-style-type: none"> - невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач.
64-74	Д	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> - Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі. 	<ul style="list-style-type: none"> Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; - невміння вирішувати складні практичні задачі.
60-63	Е	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> - Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі. 	<ul style="list-style-type: none"> Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач

35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.	Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі.
1-34	F (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

Основна література:

1 Дяченко В.Г. Двигуни внутрішнього згорання. Теорія / Підручник – Харків: НТУ „ХП”, 2008. – 488 с.

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. Екологізація ДВЗ / Підручник за ред. А.П. Марченка та А.Ф. Шеховцова. – Харків: Прапор, 2004. – 354 с.

4 Разлейцев Н.Ф. Моделирование и оптимизация процесса сгорания в дизелях.- Харьков, 1980.- 169 с.

Допоміжна література

5. Лінков О.Ю., Білик С.Ю., Кравченко С.С. Методичні вказівки до самостійної розрахункової роботи «Розрахунок робочого процесу ДВЗ х дисциплін Теорія двигунів внутрішнього згорання та «Енергетичні установки транспортних засобів» для студентів спеціальності 142 – Енергетичне машинобудування – Харків: 2020. – 29 с.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 4. – Перелік дисциплін

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Вступ до спеціальності: Інженерія гібридних та електричних транспортних енергетичних установок. Ознайомча практика	Системи ДВЗ
Інформаційні технології та програмування	Газова динаміка та агрегати наддуву
Конструкції енергетичних установок транспортних засобів	Випробування ДВЗ
САПР	Бакалаврський проект
Термодинаміка теплових двигунів	Енергозощаджуючі технології в енергетиці
Хімотологія та альтернативні палива	Екологізація ДВЗ
Процеси тепло- та масообміну в двигунах	Науково-дослідна робота магістра

Провідний лектор: проф. Ігор Парсаданов
(посада, звання, ПІБ)

_____ (підпис)