

**Scenariusz zajęć z przedmiotu termodynamika techniczna dla kl. V**

**Etap edukacyjny:** Technikum Zawodowe o specjalności budowa maszyn

**Temat:** Silniki tłokowe

**Cele lekcji:** (w formie operacyjnej)

Po lekcji uczeń:

- klasyfikuje silniki tłokowe,
- wskazuje różnice między zapłonem iskrowym i samoczynnym,
- omawia cykle pracy silników dwusuwowych i czterosuwowych z zapłonem iskrowym,
- omawia cykle pracy silników czterosuwowych i dwusuwowych z zapłonem samoczynnym.

**Metody i techniki pracy:** pogadanka , puzzle (jigsaw), gra dydaktyczna.

**Forma pracy:** indywidualna, grupowa.

**Czas realizacji:** Dwie godziny lekcyjne.

**Środki dydaktyczne:** modele silników, tablice schematyczne silników, podręcznik „Termodynamika techniczna” – Andrzej Teodorczyk - WSiP.

**Przebieg lekcji:**

**I. Faza wstępna**

1. Czynności organizacyjne i porządkowe.
2. Sprawdzenie stopnia przygotowania uczniów do zajęć.

**Przykładowe pytania:**

- Co jest zadaniem silnika cieplnego?  
Odp.: Silnik cieplny to urządzenie , którego zadaniem jest przetworzenie energii cieplnej na pracę mechaniczną.
- Jak dzielimy silniki cieplne?  
Odp.: Silniki cieplne dzielimy na :
  - silniki o spalaniu zewnętrznym
  - silniki o spalaniu wewnętrznym (spalinowe)
- Wymień silniki cieplne o spalaniu wewnętrznym.  
Odp.: Są to silniki tłokowe, turbinowe i odrzutowe.

3. Zapoznanie uczniów z tematem i celami lekcji (temat zapisujemy na tablicy).

## **II. Faza główna**

1. Nauczyciel rozpoczyna rozmowę nawiązując do tematu poprzedniej lekcji, dotyczącego silników cieplnych. Mówi również na temat rodzaju silników spalinowych . Wprowadza pojęcia silnik z zapłonem iskrowym i samoczynnym.

Tłokowe silniki spalinowe dzieli się na silniki :

- o zapłonie iskrowym, których cylindry są napełniane mieszaniną palną, sprężoną następnie przez tłok i zapaloną iskrą elektryczną powstającą między elektrodami świecy zapłonowej umieszczonej w komorze spalania;
- o zapłonie samoczynnym , których cylindry są napełniane czystym powietrzem następnie także sprężonym za pomocą tłoka, lecz do ciśnienia znacznie wyższego niż mieszanina palna w silnikach z zapłonem iskrowym ; do podgrzanego w wyniku sprężania powietrza zostaje wtrysnięte paliwo , które ulega samozapaleniu.

2. Nauczyciel w sposób losowy dokonuje podziału uczniów na grupy 4 osobowe . W grupie każdy uczeń otrzymuje identyfikator z numerem 1, 2, 3 lub 4.

3. Nauczyciel poleca wykonanie w grupach zadań

### **Instrukcja dla uczniów:**

Na podstawie podręcznika oraz dostępnych pomocy dydaktycznych (plansze, modele silników) opracuj wraz z osobami mającymi na identyfikatorze ten sam numer co Ty, następujące zagadnienie:

Uczniowie z nr 1 – Zasada działania silnika czterosuwowego z zapłonem iskrowym.

Uczniowie z nr 2 – Zasada działania silnika czterosuwowego z zapłonem samoczynnym.

Uczniowie z nr 3 – Zasada działania silnika dwusuwowego z zapłonem iskrowym.

Uczniowie z nr 4 – Zasada działania silnika dwusuwowego z zapłonem samoczynnym.

Uczniowie z numerem 1 siadają przy jednym stole i wspólnie wykonują swoje zadanie. W ten sam sposób pracują uczniowie z nr 2, nr 3 i nr 4.

4. Po wykonaniu przydzielonego zadania uczniowie wracają do grup, w których byli na początku. Jako eksperci w określonej dziedzinie uczą pozostałe osoby ze swojej czteroosobowej grupy. To samo robią uczniowie z numerami 2, 3 i 4. Dzięki tej metodzie uczniowie poznają cały materiał dotyczący działania silników tłokowych.

### **III. Faza podsumowująca**

1. Nauczyciel zadaje pytania dotyczące tematu lekcji, sprawdza stopień opanowanie przez uczniów zagadnień dotyczących działania silników tłokowych o różnym zapłonie, oraz uzupełnia wypowiedzi o istotne informacje.

#### Przykładowe pytania:

- Jak dzielimy silniki spalinowe tłokowe?

Odp.: Silniki tłokowe spalinowe dzielimy na :

- silniki o posuwisto-zwrotnym ruchu tłoka ( dwusuwowe i czterosuwowe z zapłonem iskrowym i samoczynnym)
- silniki o obrotowym ruchu tłoka ( silniki typu winkła)

- Wskaż różnice między silnikiem z zapłonem iskrowym i samoczynnym?

Odp.: Różnica polega na sposobie zapłonu paliwa . W silniku z zapłonem iskrowym zapłon następuje w wyniku wyładowania iskrowego między elektrodami świecy zapłonowej. W silniku z zapłonem samoczynnym paliwo jest wtryskiwane do gorącego powietrza rozgrzanego w suwie sprężania dzięki czemu paruje i samoczynnie się zapala.

- Z jakich suwów składa się cykl pracy silnika czterosuwowego?

Odp.: Cykl pracy silnika czterosuwowego składa się z suwu:

- dolotu (ssania)
- sprężania
- rozprężania (pracy)
- wylotu spalin (wydechu)

2. Uczniowie wraz z nauczycielem opracowują krótką notatkę z lekcji.

#### Przykładowa notatka:

1) Podział silników tłokowych ze względu na liczbę wykonywanych przez tłok suwów przypadających na jeden cykl pracy:

- silniki czterosuwowe,
- silniki dwusuwowe.

2) Jeden pełen cykl pracy silnika czterosuwowego składa się z:

- suwu dolotu
- suwu sprężania
- suwu rozprężania (pracy)
- suwu wylotu (wydechu).

3) Jeden pełen cykl pracy silnika dwusuwowego składa się z:

- suwu sprężania i dolotu,
- suwu pracy i wylotu.

3. Dla utrwalenia nowo poznanego materiału nauczyciel poleca uczniom rozwiązanie krzyżówki z hasłem.

#### **Pytania do krzyżówki:**

1. Urządzenie przetwarzające energię cieplną na pracę mechaniczną.
2. Silnik o spalaniu zewnętrznym
3. Suw w czasie którego następuje zassanie świeżej mieszanki palnej.
4. Silnik o obrotowym ruchu elementu przenoszącego pracę silnika.
5. Suw w czasie którego silnik wykonuje pracę .
6. Element łączący wał korbowy z tłokiem.
7. Silniki działający na zasadzie reakcji dynamicznej uchodzącego z nich strumienia spalin.
8. Który z elementów silnika powoduje sprężanie mieszanki w cylindrze.
9. Rodzaj zapłonu w którym dawka paliwa wtryskiwana jest do powietrza silnie sprężonego w komorze spalania.
10. Rodzaj zapłonu w którym mieszanina palna jest zapalana w cylindrze za pomocą świecy zapłonowej.
11. Silnik , którego cykl pracy zamyka się w czterech suwach tłoka .
12. Ostatni element układu zapłonowego silnika z zapłonem iskrowym.
13. Element doprowadzający paliwo do komory spalania w silnikach z zapłonem samoczynnym.

								1	S	I	L	N	I	K								
							2	S	T	I	R	L	I	N	G	A						
							3	D	O	L	O	T	U									
			4	T	U	R	B	I	N	O	W	Y										
5	R	O	Z	P	R	Ę	Ż	A	N	I	A											
										6	K	O	R	B	O	W	Ó	D				
										7	O	D	R	Z	U	T	O	W	Y			
										8	T	Ł	O	K								
										9	S	A	M	O	C	Z	Y	N	N	Y		
										10	I	S	K	R	O	W	Y					
										11	C	Z	T	E	R	O	S	U	W	O	W	Y
										12	Ś	W	I	E	C	A						
										13	W	T	R	Y	S	K	I	W	A	C	Z	