

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): MASZYNY TŁOKOWE					Kod modułu: C.18.1	
	Nazwa przedmiotu: MASZYNY TŁOKOWE					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN						
	Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY			Specjalność:	
	Rok / semestr: 3/4		Status przedmiotu /modułu: WYBIERALNY			Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	30	-	7,5	-	7,5	-

Koordynator przedmiotu / modułu	dr hab. inż. Bronisław Kolator, prof. nadzw.
Prowadzący zajęcia	dr hab. inż. Bronisław Kolator, prof. nadzw. mgr inż. Michał Staszekun, dr inż. Sławomir Makowski
Cel przedmiotu / modułu	Zapoznanie studentów z podstawowymi problemami z zakresu teorii, konstrukcji, badań i eksploatacji energetycznych maszyn tłokowych (silniki spalinowe, sprężarki i pompy wyporowe).
Wymagania wstępne	

EFEKTY KSZTAŁCENIA		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla kierunku
01	Zna podstawy teoretyczne działania silników spalinowych, sprężarek i pomp.	K1P_W05 K1P_W08
02	Wyjaśnia zasadę działania i opisuje budowę silników, sprężarek i pomp.	K1P_W06 K1P_W13 K1P_U12
03	Definiuje podstawowe parametry konstrukcyjne i eksploatacyjne silników, sprężarek i pomp.	K1P_W13 K1P_W14
04	Potrafi w oparciu o instrukcje serwisowe wykonać podstawowe czynności obsługowe silników, sprężarek i pomp.	K1P_U18
05	Potrafi w oparciu o instrukcje serwisowe ocenić stan techniczny zespołów i elementów silników, sprężarek i pomp.	K1P_U18 K1P_U20
06	Potrafi wykonać i opracować pomiary podstawowych parametrów eksploatacyjnych silników, sprężarek i pomp.	K1P_U18
07	Potrafi w oparciu o instrukcje serwisowe dobrać silnik, sprężarkę i pompę do określonej instalacji.	K1P_U01 K1P_U14 K1P_U18

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

Silniki spalinowe. Podział silników cieplnych. Paliwa silnikowe (rodzaje paliw, podstawowe własności). Zasada działania silników spalinowych (dwusuw, czterosuw, zapłon iskrowy, zapłon samoczynny). Obiegi rzeczywiste (procesy napełniania i spalania). Parametry konstrukcyjne i eksploatacyjne (stopień sprężania, średnie ciśnienie indykowane i użyteczne, moc, sprawności, zużycie paliwa, bilans energetyczny, charakterystyki). Doładowanie (zasada i cel doładowania, sposoby realizacji). Mechanika układu korbowego. Zasilanie współczesnych silników spalinowych. Toksyczność spalin.

Sprężarki wyporowe. Podział sprężarek i ich zastosowanie. Zasada sprężania wyporowego (sprężarki tłokowe i rotacyjne). Obieg rzeczywisty sprężarki wyporowej. Sprężanie wielostopniowe. Parametry konstrukcyjne i eksploatacyjne (spręż, wydajność, stopień dostarczania, sprawności, bilans energetyczny, charakterystyki). Rozrząd sprężarek (zawory sprężarkowe). Sprężarki tłokowe (chłodnicze, powietrza, gazu ziemnego). Sprężarki rotacyjne (śrubowa, łopatkowa, z wirującym tłokiem, spiralna). Regulacja wydajności.

Pompy wyporowe. Zastosowanie pomp. Podstawowe definicje (wysokość podnoszenia, wydajność, sprawności). Podział pomp. Zasada działania pompy wyporowej. Parametry pracy (charakterystyka pompy wyporowej, współpraca z instalacją). Budowa wybranych pomp wyporowych (tłokowe, śrubowe, łopatkowe, zębate, przeponowe).

Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 40%

(weryfikowane w zakresie wiedzy i umiejętności)

Zasady doboru silnika spalinowego. Przykłady praktyczne doboru silnika spalinowego do wybranego układu energetycznego.

Dobór paliwa, a skutki ekologiczne. Kontrola spalania w silnikach spalinowych. Wpływ rodzaju paliwa na pracę silnika spalinowego.

Zasady doboru sprężarki tłokowej. Przykłady praktyczne doboru sprężarki tłokowej w zależności od wymaganego sprężu lub wydajności.

Zasady doboru pompy wyporowej. Przykłady praktyczne doboru pompy wyporowej w zależności od wymaganej wysokości podnoszenia lub wydajności.

Laboratorium

1. Konstrukcja silników (prezentacja silników oraz wybranych zespołów silnikowych).
2. Badania silników, pomiary parametrów pracy - opracowanie charakterystyki prędkościowej.
3. Konstrukcja sprężarek (prezentacja sprężarek oraz wybranych zespołów), pomiary parametrów pracy sprężarki tłokowej - opracowanie charakterystyk.

Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 100%

Seminarium

Tematy z obszaru konstrukcji i zastosowań silników spalinowych, sprężarek i pomp w wybranych instalacjach (pojazdy, elektrownie, tłocznie gazu, pompownie, klimatyzacja, chłodnictwo) – oryginalne współczesne rozwiązania, problemy eksploatacyjne.

Przykłady.

1. Dobór silnika spalinowego przeznaczonego do napędu agregatu hydraulicznego o wydajności ciągłej 100 dm³/min i ciśnieniu 16 MPa. Praca zespołowa: 2-3 osoby. Zakres pracy: określenie podstawowych parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.

2. Dobór sprężarki wyporowej przeznaczonej do zasilania instalacji. Wymagana wydajność 15m³/h, ciśnienie robocze 0,8 MPa. Praca zespołowa: 2 osoby. Zakres pracy: określenie podstawowych parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.

3. Dobór sprężarki wyporowej przeznaczonej do równoczesnego zasilania 5 kluczy pneumatycznych w hali roboczej oddalonej od sprężarkowni o 50 m. Praca zespołowa: 3 osoby. Zakres pracy: określenie podstawowych parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych. Uwzględnić spadek ciśnienia w instalacji.

4. Dobór pompy wyporowej przeznaczonej do ładowania hydroforu o pojemności zbiornika 2m³. Praca zespołowa: 2 osoby. Zakres pracy: określenie podstawowych parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych. Czas ładowania - 10 minut.

Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 100%

--

Literatura podstawowa	1. Wajand J.A, Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. WNT 2005 2. Cantek L., Białas M.: Sprężarki chłodnicze. Wyd. PG 2003 3. Stępniewski M.: Pompy. WNT 1985
Literatura uzupełniająca	1. Więckiewicz H., Cantek L.: Sprężarki wyporowe – atlas – materiały pomocnicze do wykładów, ćwiczeń i projektowania - Politechnika Gdańska, Gdańsk 1985. 2. Kneba Z., Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników. WKiŁ. Warszawa 2004.

Metody kształcenia	<u>Wykład</u> : multimedialny – wykresy, tabele, schematy, rysunki konstrukcyjne (studenci otrzymują komplet ilustracji w postaci odbitek ksero); podstawy teoretyczne z zakresu mechaniki i termodynamiki szczegółowo wyjaśniane na tablicy z użyciem „kredy”. <u>Laboratorium</u> : prezentacja rzeczywistych maszyn i ich elementów, wykonanie pomiarów i opracowanie wyników. <u>Seminarium</u> : konsultacje przy przygotowaniu opracowań na zadane tematy, multimedialna prezentacja opracowań.
--------------------	---

Metody weryfikacji przedmiotowych efektów kształcenia	Nr przedmiotowego efektu kształcenia
Sprawdziany pisemne (kolokwia)	01, 02, 03, 04, 05, 06
Sprawozdanie z laboratorium	03, 06
Przygotowanie i prezentacja opracowania	01, 02
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu	Wykład: trzy pisemne kolokwia z kolejnych części wykładu obejmujące podstawowe definicje, a także schematy układów i wybrane charakterystyki. Laboratorium: obecność, sprawozdania, pisemny sprawdzian. Seminarium: przygotowanie i prezentacja opracowania. Złożenie wydrukowanego raportu.

NAKLAD PRACY STUDENTA		
	Liczba godzin	
	ogółem	zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	30	12
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10	4
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach	15	15
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	20	20
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	10	-
Udział w konsultacjach	5	3,5
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	90	54,5
Liczba punktów ECTS za przedmiot	3	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami powiązanymi z praktycznym przygotowaniem zawodowym	1,8	
Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	30+15+5=50/30 1,7	