

Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): PRZEDMIOTY WYBIERALNE KIERUNKOWE					Kod modułu: C.18.1	
	Nazwa przedmiotu: MASZINY TŁOKOWE					Kod przedmiotu: C.18.1.1	
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN						
	Forma studiów: STACJONARNE			Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Poziom kształcenia: STUDIA I STOPNIA	
	Rok / semestr: II/4			Status przedmiotu /modułu: WYBIERALNY		Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć						
		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
Wymiar zajęć (godz.)	30	-	8	-	7	-	

Koordynator przedmiotu / modułu	prof. dr hab. inż. Zbigniew Walczyk
Prowadzący zajęcia	prof. dr hab. inż. Zbigniew Walczyk mgr inż. Michał Staszkin, dr inż. Sławomir Makowski
Cel kształcenia	Zapoznanie studentów z podstawowymi problemami z zakresu teorii, konstrukcji, badań i eksploatacji energetycznych maszyn tłokowych (silniki spalinowe, sprężarki i pompy wyporowe).
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z przedmiotów poprzedzających (termodynamiki, mechaniki).

EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Zna podstawowe pojęcia z zakresu obiegów rzeczywistych silników spalinowych i sprężarek wyporowych i pomp wyporowych.	K1M_W05
02	Ma wiedzę z zakresu budowy i działania maszyn tłokowych; silników, sprężarek i pomp.	K1M_W08
03	Ma wiedzę o podstawowych parametrach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych silników, sprężarek i pomp.	K1M_W13
04	Potrafi w oparciu o instrukcje serwisowe i dane katalogowe dokonać doboru podstawowych parametrów eksploatacyjnych silników, sprężarek i pomp wykorzystywanych w wybranych obiektach technicznych.	K1M_U01
05	Potrafi wykonać i opracować pomiary, sporządzić charakterystyki podstawowych parametrów eksploatacyjnych silników, sprężarek i pomp.	K1M_W13 K1M_U06 K1M_U10
06	Potrafi w oparciu o instrukcje serwisowe ocenić stan techniczny zespołów maszyn tłokowych.	K1M_U18
07	Jest gotów do określenia niedoborów kompetencji u siebie i ich uzupełniania	K1M_K01
08	Jest gotów do identyfikacji zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego oraz dla środowiska naturalnego związanych z eksploatacją maszyn tłokowych.	K1M_K02

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).

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.

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.

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. 4. Zajac P.: Silniki pojazdów samochodowych, Wyd. Kom. i Łącz., Warszawa 2021.
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	Wykład: multimedialny – wykresy, tabele, schematy, rysunki konstrukcyjne (studenci otrzymują prezentacje w wersji elektronicznej); podstawy teoretyczne z zakresu mechaniki i termodynamiki szczegółowo wyjaśniane w prezentacji

	(rozdz. Powtórka) i 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 efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Sprawdziany pisemne (kolokwia)		01, 02, 03, 04, 05, 06, 08
Sprawozdanie z laboratorium		03, 06, 09
Przygotowanie i prezentacja opracowania		01, 02
Formy i warunki zaliczenia	<u>Wykład</u>: Odbędą się trzy spotkania, w grupach liczących do 10 studentów, każde tematycznie obejmujące kolejne części wykładu (w tym podstawowe definicje, schematy układów, charakterystyki fizyczne i techniczne). Na spotkaniach ma miejsce tematyczna dyskusja moderowana przez prowadzącego wykład, który ocenia wypowiedzi studentów, ich udział w dyskusji i wystawia oceny zaliczenia poszczególnych części wykładu. Część wykładowa przedmiotu jest zaliczona gdy student uzyskuje ocenę pozytywną na wszystkich trzech spotkaniach i gdy obecność na wykładach jest nie mniejsza aniżeli 80% czasu jego trwania. <u>Laboratorium</u>: obecność 100%, sprawozdania, pisemny sprawdzian. <u>Seminarium</u>: przygotowanie i prezentacja referatu na określony temat. Złożenie wydrukowanego raportu. <u>Zaliczenie przedmiotu</u> ma miejsce gdy zaliczone są: wykład, laboratorium i seminarium.	

NAKŁAD PRACY STUDENTA		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	30	-
Samodzielne studiowanie	5	-
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych i semianriach	15	15
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	8	8
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10	10
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	-
Udział w konsultacjach	2	2
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	75	35
Liczba punktów ECTS za przedmiot	3	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	1,4	

Liczba punktów ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,9
---	-----