

KARTA PRZEDMIOTU DLA NABORU 2021/2022**FORMA: STUDIA STACJONARNE****INFORMACJE OGÓLNE****1. Nazwa przedmiotu** Termodynamika Techniczna**2. Nazwa kierunku** Mechanika i Budowa Maszyn**3. Poziom studiów** Studia stacjonarne pierwszego stopnia**4. Liczba punktów ECTS** 6**5. Liczba godzin w semestrze**

semestr	w	ćw	lab/lek	prj/zp	pws	prk
III	30	15				
IV			30			

6. Język wykładowy polski**7. Wykładowca** Michał Biały, mgr inż.**INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE****8. Wymagania wstępne**

1. Znajomość podstawowych praw fizyki i chemii.
2. Znajomość podstaw analizy matematycznej.

9. Cele przedmiotu

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i równaniami termodynamiki niezbędnymi do opisu maszyn i urządzeń cieplnych w tym silników cieplnych: tłokowych.
- C2 Kształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych zadań termodynamik.
- C3 Kształtowanie umiejętności pracy w zespole i jego kierowaniu na ćwiczeniach rachunkowych.

10. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

Student, który zaliczył przedmiot:	odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
------------------------------------	---

WIEDZA

EU01	Student zna pojęcia stosowane do opisu stanu gazu doskonałego, półdoskonałego i rzeczywistego, potrafi podać treść i zapisać podstawowe prawa i równania termodynamiczne.	K_W16
------	---	-------

UMIEJĘTNOŚCI

EU02	Student potrafi opisać stan gazu oraz potrafi efektywnie rozwiązać podstawowe zadania termodynamiki..	K_U01 K_U27
------	---	----------------

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

EU03	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania i podwyższania kompetencji zawodowych a w szczególności w zakresie technik komputerowych.	K_K01
EU04	Umiejętność współpracy w doraźnych zespołach powołanych do rozwiązywania zadań na ćwiczeniach.	K_K03

11. Treści programowe

Forma zajęć – wykłady/ ćwiczenia/laboratoria/zajęcia praktyczne itp.	
Wykład (semestr III): 1) Wiadomości wstępne. Zakres i metody termodynamiki, definicje i jednostki miar. 2) Układ termodynamiczny i jego otoczenie. Intensywne i ekstensywne parametry stanu. Stan równowagi termodynamicznej. Modele czynników termodynamicznych i ich własności. 3) Prawa gazów doskonałych. Gaz półdoskonały, gaz rzeczywisty. 4) Termiczny opis stanu gazów doskonałych, półdoskonałych i rzeczywistych. 5) Energia układu, energia wewnętrzna, prawo Joule'a, entalpia statyczna i entalpia spiętrzenia. Oddziaływania pomiędzy układem a otoczeniem, Funkcje termodynamiczne i ich właściwości. 6) Bilans energii układu w warunkach równowagi termodynamicznej. I Zasada Termodynamiki. 7) Zerowa Zasada Termodynamiki. Pojęcie entropii. II Zasada Termodynamiki i jej sformułowania. Wykres ciepła T-S. Prawobieżny obieg termodynamiczny. Obieg Carnota. Obiegi silników cieplnych. Ćwiczenia (semestr III): 1) Wprowadzenie w tematykę ćwiczeń rachunkowych. Jednostki, przeliczanie jednostek występujących w technice cieplnej na układ SI. Zadania z zakresu równania stanu termicznego gazu doskonałego. 2) Zadania z zakresu równania stanu termicznego gazu półdoskonałego. 3) Zadania z zakresu bilansów energetycznych. 4) Zadania z przemian odwracalnych gazów doskonałych i przemian nieodwracalny. Laboratorium (semestr IV): 1) Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, harmonogram realizacji ćwiczeń. 2) Wyznaczanie ciepła właściwego powietrza. 3) Analiza składu spalin. 4) Pomiary wilgotności powietrza. 5) Pomiary temperatury. 6) Pomiary lepkości. 7) Pomiary ciśnienia. 8) Modelowanie przepływu ciepła. 9) Poprawa zaliczeniowa laboratorium. 10) Podsumowanie oraz zaliczenie.	
12. Narzędzia/metody dydaktyczne	
1. Wykład z wykorzystaniem projektora multimedialnego.	
2. Dyskusja w czasie zajęć.	
3. Rozwiązywanie problemu.	
4. Praca w laboratorium.	
5. Konsultacje.	
13. Sposoby oceny (częstkowe, końcowe)	
1. Kolokwium częstkowe z części teoretycznej wybranych ćwiczeń laboratoryjnych.	
2. Ocena ze sprawozdania wykonanego w grupach lub indywidualnie.	
3. Ocena z jednego lub dwóch kolokwiów zaliczeniowych z ćwiczeń.	
4. Zaliczenie ćwiczeń: średnia ocena z 3.	
5. Zaliczenie laboratorium: średnia ocena z 1 i 2.	
6. Ocena z egzaminu pisemnego lub ustnego.	
14. Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	liczba godzin
1. Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela oraz konsultacje	81
2. Nakład pracy studenta	69
suma	150

liczba punktów ECTS	6
15. Literatura	
Literatura podstawowa:	
1. Termodynamika / Zbigniew Wrzesiński.- Wyd. 2 popr. i rozsz.- Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008	
2. Termodynamika techniczna / Stefan Wiśniewski / WNT / 978-83-636-2327-2	
Literatura uzupełniająca:	
1. J. Szargut, A. Guzik, H. Górniak. Zadania z termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.	
16. Formy oceny – szczegóły	
Warunki uzyskania zaliczenia wykładu: zajęcia kończą się egzaminem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta. <u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:</u> Egzamin ustny lub pisemny z wykładu: z treści wykładowych: Procentowa skala ocen: 91% - 100% = 5,0 81% - 90% = 4,5 71% - 80% = 4,0 61% – 70% = 3,5 51% – 60% = 3,0 0% - 50% = 2,0 Nieobecność podczas egzaminu jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć kolokwium w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego. <u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:</u> Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie na pozytywną ocenę ćwiczeń z przedmiotu Termodynamika Techniczna. W przypadku braku uzyskanego zaliczenia z ćwiczeń termin egzaminu przepada. Warunki uzyskania zaliczenia ćwiczeń: zajęcia kończą się zaliczeniem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta. <u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:</u> Zaliczenie ćwiczeń: średnia ocena z ocen 1 lub 2 kolokwium. Procentowa skala ocen: 91% - 100% = 5,0 81% - 90% = 4,5 71% - 80% = 4,0 61% – 70% = 3,5 51% – 60% = 3,0 0% - 50% = 2,0 Nieobecność podczas kolokwium jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć kolokwium w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego. <u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:</u> Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć. Warunki uzyskania zaliczenia laboratorium: zajęcia kończą się zaliczeniem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta.	

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:

Zaliczenie laboratorium: średnia ocena z ocen z przygotowania teoretycznego do realizacji danego ćwiczenia oraz za przygotowane sprawozdania.

Procentowa skala ocen: 91% - 100% = 5,0

81% - 90% = 4,5

71% - 80% = 4,0

61% - 70% = 3,5

51% - 60% = 3,0

0% - 50% = 2,0

Nieobecność podczas kolokwium/zajęć jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć kolokwium w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego.

Dopuszcza się jedna nieusprawiedliwiona nieobecność na zajęciach laboratoryjnych.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:

Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć.

17. Inne przydatne informacje o przedmiocie

1. Bezpośrednich informacji o problematyce zajęć i treściach programowych udziela Prowadzący w trakcie zajęć i podczas konsultacji.
2. Zajęcia odbywać się będą w ABNS im. Jana Pawła II.
3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć.
4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z obowiązującym harmonogramem