

| Informacje ogólne              |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| Jednostka prowadząca kierunek: | Wydział Mechaniczny          |
| Kierunek studiów:              | Transport                    |
| Nazwa kursu:                   | Termodynamika                |
| Przynależność do modułu:       | Nauk Matematyczno-Fizycznych |

| Forma zajęć         | Wykład             | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | Konwersatorium |
|---------------------|--------------------|-----------|--------------|---------|------------|----------------|
| Liczba godzin kursu | 16                 |           |              |         |            |                |
| Liczba punktów ECTS | 3                  |           |              |         |            |                |
| Sposób zaliczenia   | Zaliczenie z oceną |           |              |         |            |                |

| KARTA KURSU  |  |     |   |   |   |   |   |
|--|--|-----|---|---|---|---|---|
| Informacje ogólne o kursie   |  |     |   |   |   |   |   |
| Jednostka realizująca:   | Wydział Mechaniczny  |     |   |   |   |   |   |
| Katedra/Zakład:  | Katedra Energetyki   |     |   |   |   |   |   |
| Osoba odpowiedzialna dydaktycznie:                                     | prof. dr hab. inż. Tadeusz Bohdal  |     |   |   |   |   |   |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki   |     |   |   |   |   |   |
| Forma studiów:   | niestacjonarne   |     |   |   |   |   |   |
| Poziom kształcenia:  | I stopień  |     |   |   |   |   |   |
| Semestr:   | III  |     |   |   |   |   |   |
| Kod kursu:   | 0811>1800-TermoTech  |     |   |   |   |   |   |
| Język wykładowy:   | polski   |     |   |   |   |   |   |
| Rodzaj kursu:  | obowiązkowy  |     |   |   |   |   |   |
| Forma zajęć:   |  | X   |   |   |   |   |   |
|  | W  | W+Ć | Ć | L | P | S | K   |
| Cel/-e kursu   |  |     |   |   |   |   |   |
| 1  | Zapoznanie studentów z zasadami termodynamiki oraz sposobami przekazywania energii   |     |   |   |   |   |   |
| 2  | Zapoznanie studentów z podstawowymi przemianami i obiegami termodynamicznymi   |     |   |   |   |   |   |
| 3  | Zapoznanie studentów z termodynamiką gazów doskonałych, półdoskonałych, rzeczywistych oraz pary wodnej   |     |   |   |   |   |   |
| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |  |     |   |   |   |   |   |
| 1  | Opanowane zagadnienia rachunku różniczkowego i całkowego   |     |   |   |   |   |   |
| 2  | Opanowane podstawy fizyki ciała stałego  |     |   |   |   |   |   |
| 3  | Umiejętność wykonywania podstawowych działań na liczbach   |     |   |   |   |   |   |
| Efekty kształcenia dla kursu (EKP)                                     |  |     |   |   |   |   |   |
| Wiedza:  |  |     |   |   |   |   | Odniesienie do modułowych efektów kształcenia (EKM) |
| EKP1   | Opisuje podstawowe pojęcia stosowane w termodynamice technicznej   |     |   |   |   |   | MM1A_W05  |
| EKP2   | Charakteryzuje rodzaje energii i sposoby jej przekazywania oraz zerową, pierwszą i drugą zasadę  |     |   |   |   |   | MM1A_W05  |
| EKP3   | Opisuje metody bilansu energetycznego, charakteryzuje przemiany pary wodnej oraz wymienia i charakteryzuje najważniejsze pojęcia i przemiany powietrza wilgotnego      |     |   |   |   |   | MM1A_W05  |
| EKP4   | Charakteryzuje obiegi termodynamiczne prawo- i lewobieżne, równania termiczne i kaloryczne gazów doskonałych oraz półdoskonałych, przemiany odwracalne i nieodwracalne |     |   |   |   |   | MM1A_W05  |
| Umiejętności:  |  |     |   |   |   |   |   |
| EKP5   | Oblicza ilość materii, pracy i ciepła  |     |   |   |   |   | MM1A_U01,MM1A_U03<br>MM1A_U08                       |
| EKP6   | Rozwiązuje zagadnienia bilansowania energetycznego układów   |     |   |   |   |   | MM1A_U01,MM1A_U03<br>MM1A_U08                       |
| EKP7   | Oblicza parametry gazów doskonałych i półdoskonałych, ich przemiany oraz zadania podstawowe  |     |   |   |   |   | MM1A_U01,MM1A_U08                                   |
| EKP8   | Oblicza podstawowe wielkości obiegów prawo- i lewobieżnych oraz ich sprawności   |     |   |   |   |   | MM1A_U01,MM1A_U03<br>MM1A_U08                       |
| Kompetencje społeczne:   |  |     |   |   |   |   |   |
| EKP9   | ma świadomość odpowiedzialności za trafność swoich wyliczeń, symulacji i wniosków  |     |   |   |   |   | MM1A_K03  |

| Osoba Odpowiedzialna Dydaktycznie | Koordynator KRK | Przewodniczący Rady Programowej Kierunku |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| _____<br>Podpis                   | _____<br>Podpis | _____<br>Podpis                          |

| Treści programowe   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Forma zajęć   | Tematyka zajęć (bloku zajęć)  | Liczba godzin  | Powiązanie z efektem kształcenia dla kursu (symbol EKP)   |
| W1  | Wprowadzenie. Metody badań w termodynamice.   | 1  | EKP1,EKP5,EKP9  |
| W2  | Podstawowe pojęcia stosowane w termodynamice technicznej: aksjomaty termodynamiki; czynnik termodynamiczny i obliczanie jego ilości; układ i otoczenie; stan układu; przemiana i obieg termodynamiczny; równowaga termodynamiczna         | 1  | EKP1  |
| W3  | Energia układu i sposoby jej zmiany: pojęcie energii układu; pojęcie i rodzaje pracy w termodynamice;   | 1  | EKP2  |
| W4  | Praca i ciepło w termodynamice: pojęcie ciepła; pojęcie entalpii; równanie Gibbsa;  | 1  | EKP2, EKP6,EKP9   |
| W5  | Zagadnienia I ZT: peremetum mobile I rodzaju; równania I ZT; bilans energii w układzie otwartym i zamkniętym; pojęcie ciepła  | 1  | EKP2, EKP3,EKP5,EKP6,EKP9                                 |
| W6  | Wprowadzenie do II ZT: kierunkowość i nieodwracalność przemian termodynamicznych; pojęcie entropii; zasada wzrostu entropii; perpetum mobile II rodzaju; sformułowania II ZT  | 1  | EKP2,EKP5   |
| W7  | Podstawowe obiegi termodynamiczne: obiegi prawobieżne; pojęcie sprawności obiegu, obieg prawobieżny Carnota; obiegi lewobieżne; chłodziarki i pompy ciepła; współczynniki wydajności obiegu; lewobieżny obieg Carnota; konsekwencje II ZT | 1  | EKP2,EKP4,EKP8,EKP9                                       |
| W8  | Wstęp do termodynamiki gazów doskonałych i półdoskonałych: pojęcie gazów doskonałych; termiczne równanie stanu; kaloryczne równania stanu gazu doskonałego i półdoskonałego   | 1  | EKP4,EKP7,EKP9  |
| W9  | Podstawowe przemiany odwracalne gazów doskonałych i półdoskonałych.   | 1  | EKP4,EKP7,EKP9  |
| W10   | Podstawowe przemiany nieodwracalne gazów doskonałych i półdoskonałych   | 1  | EKP4,EKP7,EKP9  |
| W11   | Termodynamika pary wodnej   | 2  | EKP3  |
| W12   | Powietrze wilgotne i jego przemiany   | 2  | EKP3  |
| W13   | Podsumowanie wiedzy i umiejętności  | 2  | EKP1, EKP2, EKP3, EKP4                                    |
| <b>SUMA GODZIN</b>  |   | <b>16</b>  |   |
| Narzędzia dydaktyczne   |   |  |   |
| 1   | Podręczniki   |  |   |
| 2   | Tablica   |  |   |
| 3   | Prezentacja multimedialna (rzutnik + komputer)  |  |   |
| Sposoby oceny   |   |  |   |
| L.p.  | Oznaczenie efektów kształcenia dla kursu (EKP)  | Sposób weryfikacji efektów kształcenia               | Zasady oceny  |
| 1   | Kolokwium   | EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9 | Ocena pozytywna (dostateczna) - 60% poprawnych odpowiedzi |
| 2   |   |  |   |
| Obciążenie pracą studenta   |   |  |   |
| L.p.  | Forma aktywności  | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności    |   |
| 1   | Uczestnictwo w zajęciach  | 16   |   |
| 2   | Praca własna  | 58   |   |
| 3   | Przygotowanie do kolokwium i udział w nim   | 1  |   |
| <b>SUMA GODZIN</b>  |   | <b>75</b>  |   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA KURSU</b>                         |   | <b>3</b>   |   |
| <b>w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego</b> |   | <b>0,8</b>   |   |
| <b>w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych</b>                          |   | <b>0</b>   |   |
| Literatura podstawowa   |   |  |   |
| 1   | Charun H.: Podstawy termodynamiki technicznej, wykłady dla nieenergetyków, Część 1. Podręcznik, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2008   |  |   |
| 2   | Cieśliński J., Grudziński D., Jasiński W., Pudlik W: Termodynamika zadania i przykłady obliczeń, Wyd. politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2008   |  |   |
| Literatura uzupełniająca  |   |  |   |
| 1   | Szargut J.: Termodynamika techniczna. WN PWN, Warszawa 1991   |  |   |
| 3   | Wisniewski S.: Termodynamika techniczna. WNT, Warszawa 1980   |  |   |
| Nauczyciel prowadzący kurs  |   |  |   |
| Imię i nazwisko, stopień, tytuł naukowy                                 | dr inż. Henryk Charun, asystent   |  |   |
| Adres e-mail:   | <a href="mailto:henryk.charun@tu.koszalin.pl">henryk.charun@tu.koszalin.pl</a>  |  |   |
| Tel. kontaktowy:  |   |  |   |

| Autor Treści Kursu                       |                        |
|--|------------------------|
| _____                                    |                        |
| Podpis                                   |                        |
| <b>Osoba Odpowiedzialna Dydaktycznie</b> | <b>Koordinator KRK</b> |
| _____                                    | _____                  |
| Podpis                                   | Podpis                 |