



KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|--|
| Kod przedmiotu | SD-04-IS-FR3 |
| Nazwa przedmiotu | Sprawność termodynamiczna silników cieplnych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Thermodynamic efficiency of heat engines |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2023/24 |

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów | Szkoła Doktorska |
| Poziom kształcenia | III stopień |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | Studia stacjonarne |
| Dyscyplina naukowa | Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej, WIŚGiE |
| Koordinator przedmiotu | prof. dr hab. inż. Anatolij Pavlenko |
| Zatwierdził | dr hab. inż. Łukasz Bąk, prof. PŚk |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|--|--|
| Przynależność do bloku przedmiotów | BLOK B – Zajęcia do wyboru z programu dyscypliny |
| Status przedmiotu | Do wyboru |
| Język prowadzenia zajęć | Polski |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr | Semestr V |
| Wymagania wstępne | - |
| Egzamin (TAK/NIE) | Nie |
| Liczba punktów ECTS | 1 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | 15 | | | | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|--|-------------------------------------|
| Wiedza | W01 | Zna światowy dorobek obejmujący wiedzę związaną z obiegiem termodynamicznym oraz o sprawności i efektywności cieplnej silników cieplnych. | K_W01 K_W02 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi efektywnie pozyskiwać informacje zarówno w języku ojczystym jak i obcym powiązane ze sprawnością termodynamiczną silników cieplnych. Potrafi dostrzegać i formułować złożone zadania i problemy związane termodynamiką silników. | K_U01 K_U03 |
| | U02 | Potrafi w sposób metodologicznie poprawny zaplanować i przeprowadzić własny eksperyment badawczy oraz dokumentować uzyskane wyniki. | K_U05 K_U08 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Rozumie potrzebę śledzenia najnowszych osiągnięć naukowych oraz ciągłego samodoskonalenia się i podnoszenia własnych kwalifikacji. Potrafi w sposób krytyczny ocenić rezultaty pracy naukowej innych badaczy oraz ma świadomość zachowania się w sposób profesjonalny. | K_K01 K_K04 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć | Treści programowe |
|-------------|--|
| wykład | <ol style="list-style-type: none"> 1. Obiegi termodynamiczne silników cieplnych. Sprawność i efektywność obiegu. 2. Typowe obiegi gazowe. Obieg Carnota. Sprawność silnika Carnota. 3. Obiegi silników spalinowych tłokowych. Obieg Sabathé. Obieg Otto. Obieg Diesla. 4. Obiegi silników spalinowych turbinowych. Obieg Braytona. Obieg Joule'a. 5. Parowe obiegi porównawcze. Obieg Clausiusa-Rankine'a. 6. Obieg Lindego. 7. Egzergia substancji i ciepła. Prawo Gouy-Stodoli. Bilans egzergii. Sprawność egzergetyczna obiegów termodynamicznych. |

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia | | | | | |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01 | | | X | | | |
| U01 | | | X | | | |
| U02 | | | X | | | |
| K01 | | | X | | | X |

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|-------------|--------------------|--|
| wykład | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej oceny 3.0 z kolokwium zaliczeniowego |

NAKŁAD PRACY DOKTORANTA

| Bilans punktów ECTS | | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|---|---|---|-----------|
| Lp. | Rodzaj aktywności | Obciążenie doktoranta | | | | | Jednostka |
| | | W | C | L | P | S | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 15 | | | | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 2 | | | | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 17 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 0,7 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy doktoranta | 8 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 0,3 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 0 | | | | | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 0,0 | | | | | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą doktoranta | 25 | | | | | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 1 | | | | | ECTS |

LITERATURA

1. Anatoliy Pavlenko, Hanna Koshlak. Teoretyczne podstawy inżynierii cieplnej. Politechnika Świętokrzyska, 2021. – 214 p.
2. Anatoliy Pavlenko, Jerzy Zbigniew Piotrowski. Technical Thermodynamics. Politechnika Świętokrzyska, 2016. – 168 p.
3. Wiesław Pudlik. Termodynamika. Politechnika Gdańska, 2011. – 289p.
4. Anatoliy Pavlenko. Management of technological processes in Energy technologies. Politechnika Świętokrzyska, 2019. – 184 p.
5. Anatoliy Pavlenko. Technical thermodynamics. Oradea: University Press, 2015. – 136 p.