

|   |   |  |  |                    |
|---|---|--|--|--------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu</b><br>Termodynamika z elementami fizyki statystycznej  |   |  |  |                    |
| <b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b><br>Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki  |   |  |  |                    |
| <b>Studia</b>   |   |  |  |                    |
|   | <b>kierunek</b>                         | <b>stopień</b>   | <b>tryb</b>  | <b>specjalność</b> |
|   | Fizyka dla mgr in-<br>nych specjalności | podyplomowe  | niestacjonarne   |                    |
| *nazwa zgodna z zatwierdzonym katalogiem kierunków i specjalności   |   |  |  |                    |
| <b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b><br>Dr hab. Ryszard Pietrzak ,prof. U.O  |   |  |  |                    |
| <b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>   |   |  | <b>Liczba punktów ECTS: 5</b>  |                    |
| <b>A. Formy zajęć</b>   |   |  | W tym:   |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>wykład,</li> <li>konwersatorium</li> </ul>   |   |  | <u>Godziny kontaktowe:</u>   |                    |
|   |   |  | Wykład – 20 godzin   |                    |
|   |   |  | Konwersatorium – 10 godzin   |                    |
|   |   |  | Konsultacje – 4 godziny  |                    |
|   |   |  | Suma – 34 godziny  |                    |
| <b>B. Sposób realizacji (wybrać)</b>  |   |  | <b>ECTS 1</b>  |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>zajęcia w sali dydaktycznej</li> </ul>   |   |  | <u>Praca własna studenta:</u>  |                    |
|   |   |  | Przygotowanie do konwersatorium (rozwiązywanie zadań, opanowanie teoretycznego materiału) – 60 go-<br>dzin |                    |
| <b>C. Liczba godzin</b> wykład: 20godz, konwersatorium: 10 godzin   |   |  | Przygotowanie do egzaminu –40 godzin   |                    |
|   |   |  | <b>ECTS 4</b>  |                    |
| <b>Status przedmiotu</b>  |   | <b>Język wykładowy</b>   |  |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>obowiązkowy</li> </ul>   |   | polski   |  |                    |
| <b>Metody dydaktyczne</b>   |   | <b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wy-<br/>magania egzaminacyjne</b>  |  |                    |
| Można wybrać metodę/metody z przygotowanej li-<br>sty lub opisać własny sposób pracy ze studentami,<br>na przykład:   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sposób zaliczenia</b></li> <li>Egzamin - wykład</li> <li>zaliczenie z oceną- konwersatorium</li> </ul>   |  |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>wykład / wykład problemowy / wykład konwersa-<br/>toryjny / wykład z prezentacją multimedialną</li> <li>ćwiczenia audytoryjne:/ rozwiązywanie zadań</li> </ul> |   | <b>B. Formy zaliczenia na przykład:</b>  |  |                    |
|   |   | Wykład:  |  |                    |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>egzamin pisemny: testowy / z pytaniami (zadaniami) otwartymi /<br/>dłuższa wypowiedź pisemna (rozwiązywanie problemu)</li> </ul>                              |  |                    |
|   |   | Konwersatorium:  |  |                    |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonanie pracy zaliczeniowej:</li> <li>ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzy-<br/>mywanych w trakcie trwania semestru</li> </ul> |  |                    |
|   |   | <b>C. Podstawowe kryteria (W) uzyskanie pozytywnej oceny<br/>(K) – uzyskanie pozytywnej oceny końcowej</b>   |  |                    |
| <b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>   |   |  |  |                    |
| Należy określić:  |   |  |  |                    |
| A. <u>Wymagania formalne</u> , Fizyka klasyczna z elementami fizyki relatywistycznej, Budowa materii z elementami fizyki ciała sta-<br>łego   |   |  |  |                    |
| B. <u>Wymagania wstępne</u> , znajomość praw mechaniki klasycznej, rachunku różniczkowego i całkowego   |   |  |  |                    |
| <b>Cele przedmiotu</b>  |   |  |  |                    |
| Rozumienie podstawowych pojęć termodynamicznych , zjawisk i procesów termodynamicznych oraz ich opis matematyczny   |   |  |  |                    |

## Treści programowe

### A. Problematyka wykładu

Własności gazu doskonałego, Przemiany gazowe, Pojęcia :energia wewnętrzna, ciepło, praca entropia i związki między nimi, Zasady termodynamiki, Analiza przemian gazowych pod względem termodynamicznym, Procesy odwracalne i nieodwracalne, Silniki cieplne, Zjawiska: parowania, wrzenia, topnienia, resublimacji, Punkt potrójny, Entropia a prawdopodobieństwo stanu układu

### B. Problematyka ćwiczeń / konwersatorium /

Analiza przemian gazowych pod względem termodynamicznym, Termodynamiczne analizy cykli termodynamicznych (Carnota), Obliczanie ciepła: parowania, topnienia, sublimacji.

## Wykaz literatury

### A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

#### A.1. wykorzystywana podczas zajęć

R. Resnick, D. Halliday – Fizyka t.I

Sz. Szczeniowski – Fizyka doświadczalna cz. II

#### A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

J. Salach Termodynamika. Repetytorium

A. N. Matwiejew – Fizyka cząsteczkowa

### B. Literatura uzupełniająca

M. Skorko – Fizyka

M. Jeżewski – Fizyka

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Efekty kształcenia</b> (Szczegółowe zalecenia i wskazówki praktyczne przedstawiono w „Jak przygotować programy kształcenia...” Krasniewski A., rozdz. 5.3.2.2. str. 46-49. | <b>Wiedza</b><br>1. Stosuje elementarną terminologię fizyczną z zakresu termodynamiki.<br>2. Wyjaśnia matematyczny opis prawidłowości, zjawisk i procesów termodynamicznych.<br>3. Ma wiedzę z zakresu historycznego rozwoju termodynamiki.<br>4. Ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych w zakresie badań zjawisk termodynamicznych.<br>5. Ma wiedzę dotyczącą ochrony własności intelektualnej.                      | K_W03, K_W04<br>K_W02,<br>K_W01,<br>K_W05, K_W07,<br>K_W08, K_W09   |
|   | <b>Umiejętności</b><br>1. Przedstawia w sposób zrozumiały poprawne rozumowanie fizyczne.<br>2. Formułuje twierdzenia i definicje z zakresu termodynamiki.<br>3. Interpretuje i opisuje zjawiska termodynamiczne.<br>4. Planuje i przeprowadza eksperymenty z zakresu termodynamiki.<br>5. Przygotowuje dokumentację eksperymentu i przedstawia ją w formie sprawozdania.<br>6. Pozyskuje samodzielnie informacje z literatury i innych źródeł. | K_U01,<br>K_U02, K_U05,<br>K_U07, K_U01,<br>K_U03, K_U08,<br>K_U09,<br>K_U10, K_U11, K_U17<br>K_U15, K_U16, K_U18 |
|   | <b>Kompetencje społeczne (postawy)</b><br>1. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.<br>2. Potrafi dokonać oceny własnych kompetencji.<br>3. Potrafi przestrzegać zasad etyki zawodowej.<br>4. Posiada elementarne umiejętności organizacyjne.  | K_K01,<br>K_K02,<br>K_K07,<br>K_K03, K_K04  |

**Kontakt:** pietr@uni.opole.pl