

**KARTA PRZEDMIOTU**

|                                      |                        |                     |
|--------------------------------------|------------------------|---------------------|
| Kod przedmiotu                       | studia stacjonarne:    | <b>I-OZE1S-401</b>  |
|                                      | studia niestacjonarne: | <b>I-OZE1N-N404</b> |
| Nazwa przedmiotu                     | <b>Ogrzewnictwo</b>    |                     |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | <b>Heating systems</b> |                     |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | <b>2024/2025</b>       |                     |

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Kierunek studiów                 | <b>ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII</b>                    |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b>                                    |
| Profil studiów                   | <b>Ogólnoakademicki</b>                             |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>          |
| Zakres                           | -   |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | <b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b> |
| Koordinator przedmiotu           | <b>dr inż. Beata Galiszewska</b>                    |
| Zatwierdził                      | <b>prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>          |

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |                                       |                   |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | <b>Przedmiot kształcenia ogólnego</b> |                   |
| Status przedmiotu                        | <b>Obowiązkowy</b>                    |                   |
| Język prowadzenia zajęć                  | <b>Polski</b>                         |                   |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr   | studia stacjonarne                    | <b>Semestr IV</b> |
|  | studia niestacjonarne                 | <b>Semestr IV</b> |
| Wymagania wstępne                        | -                                     |                   |
| Egzamin (TAK/NIE)                        | <b>Tak</b>                            |                   |
| Liczba punktów ECTS                      | <b>5</b>                              |                   |

| Forma prowadzenia zajęć   |                        | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt   | inne |
|---------------------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| Liczba godzin w semestrze | studia stacjonarne:    | <b>30</b> | <b>15</b> |              | <b>15</b> |      |
|                           | studia niestacjonarne: | <b>18</b> | <b>9</b>  |              | <b>9</b>  |      |

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia  | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Zna charakterystyki paliw, stosowanych jako źródła ciepła i wymagania dotyczące jakości wody w instalacjach c.o..   | OZE1_W11<br>OZE1_W12                |
|                       | W02           | Zna w stopniu zaawansowanym zasady projektowania ogrzewania parowego.   | OZE1_W11                            |
|                       | W03           | Zna w stopniu zaawansowanym charakterystyki materiałowe rur stosowanych w instalacjach grzewczych.  | OZE1_W04                            |
|                       | W04           | Zna zasady równoważenia sieci przewodów i sposoby badania szczelności instalacji.   | OZE1_W11                            |
| Umiejętności          | U01           | Potrafi wykonać obliczenie zapotrzebowania na ciepło i obliczenia hydrauliczne sieci przewodów wodnych instalacji grzewczej   | OZE1_U01                            |
|                       | U02           | Potrafi wykonać obliczenia sezonowego zapotrzebowania na ciepło w budynku, a także obliczenia związane ze spalaniem paliw   | OZE1_U01<br>OZE1_U07<br>OZE1_U09    |
|                       | U03           | Potrafi rozprowadzić sieć przewodów c.o., dobór kocioł i inne elementy instalacji   | OZE1_U12                            |
| Kompetencje społeczne | K01           | Jest gotów do poniesienia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac w zakresie ogrzewnictwa i ich interpretację.   | OZE1_K01                            |
|                       | K02           | Jest gotów do poniesienia odpowiedzialności za pracę własną oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów z ogrzewnictwa. | OZE1_K03                            |
|                       | K03           | Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej w zakresie projektowania instalacji grzewczych   | OZE1_K06                            |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

| Forma zajęć | Treści programowe   |
|-------------|---|
| wykład      | Definicje pojęć w ogrzewnictwie. Wymagania stawiane systemom grzewczym. Źródła ciepła – rodzaje i charakterystyka. Paliwa stosowane w systemach grzewczych. Centralne ogrzewanie wodne. Ogrzewanie parowe. Regulacja instalacji grzewczych. Jakość wody w instalacjach c.o. Materiały stosowane w instalacjach grzewczych. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło. Obliczenia hydrauliczne. Równoważenie sieci przewodów. Badanie szczelności instalacji. Ogrzewanie zdalaczynne. |
| ćwiczenia   | Wymiana ciepła przez przegrody budowlane.<br>Obliczanie sezonowego zapotrzebowanie na ciepło w budynku.<br>Obliczenia związane ze spalaniem paliw w kotłach c.o.  |
| projekt     | Obliczenie zapotrzebowania na ciepło dla budynku mieszkalnego jednorodzinne, dobór grzejników.<br>Obliczenia hydrauliczne i rozprowadzenie sieci przewodów, dobór kotła.  |

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia |                 |           |         |              |                 |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------|
|               | Egzamin ustny                          | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne (dyskusja) |
| W01           |  | X               | X         | X       |              |                 |
| W02           |  | X               | X         | X       |              |                 |
| W03           |  | X               | X         | X       |              |                 |
| W04           |  | X               | X         | X       |              |                 |
| U01           |  | X               | X         | X       |              |                 |
| U02           |  |                 | X         | X       |              |                 |
| U03           |  |                 |           | X       |              |                 |
| K01           |  |                 |           |         |              | X               |
| K02           |  |                 |           |         |              | X               |
| K03           |  |                 |           |         |              | X               |

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

| Forma zajęć | Forma zaliczenia          | Warunki zaliczenia  |
|-------------|---------------------------|---|
| wykład      | <b>egzamin</b>            | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego.       |
| ćwiczenia   | <b>zaliczenie z oceną</b> | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego. |
| projekt     | <b>zaliczenie z oceną</b> | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia projektu.      |

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

| Bilans punktów ECTS |  |                     |    |   |    |   |                       |   |   |   |   |           |
|---------------------|--|---------------------|----|---|----|---|-----------------------|---|---|---|---|-----------|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności  | Obciążenie studenta |    |   |    |   |                       |   |   |   |   | Jednostka |
|                     |  | studia stacjonarne  |    |   |    |   | studia niestacjonarne |   |   |   |   |           |
|                     |  | W                   | C  | L | P  | S | W                     | C | L | P | S |           |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów  | 30                  | 15 |   | 15 |   | 18                    | 9 |   | 9 |   | h         |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)  | 4                   | 2  |   | 2  |   | 4                     | 2 |   | 2 |   | h         |
| 3.                  | <b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                       | <b>68</b>           |    |   |    |   | <b>44</b>             |   |   |   |   | h         |
| 4.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b> | <b>2,7</b>          |    |   |    |   | <b>1,8</b>            |   |   |   |   | ECTS      |
| 5.                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>   | <b>57</b>           |    |   |    |   | <b>81</b>             |   |   |   |   | h         |
| 6.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>                         | <b>2,3</b>          |    |   |    |   | <b>3,2</b>            |   |   |   |   | ECTS      |
| 7.                  | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>                                     | <b>63</b>           |    |   |    |   | <b>63</b>             |   |   |   |   | h         |
| 8.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>            | <b>2,5</b>          |    |   |    |   | <b>2,5</b>            |   |   |   |   | ECTS      |
| 9.                  | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>  | <b>125</b>          |    |   |    |   | <b>125</b>            |   |   |   |   | h         |
| 10.                 | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | <b>5</b>            |    |   |    |   |                       |   |   |   |   | ECTS      |

**LITERATURA**

1. Albers J., Dommel R., Montaldo – Ventsam H., Nedo H., Ubelacker E., Wagner J., Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów, WNT, Warszawa 2007
2. Fanger P.O., Komfort cieplny. Arkady, Warszawa 1974
3. Koczyk H. Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja. Systherm 2009
4. Krygier K., Klinke T., Sewerynik J., Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja. WSiP, Warszawa 2007
5. Mizielińska K., Olszak J., Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
6. Nantka M., Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.
7. Recnagel H., Sprenger E., Hönnmann W., Schramek E., Poradnik. Ogrzewanie, klimatyzacja. EWFE, Gdańsk 2008
8. PN-EN 12831-1:2017-08 Charakterystyka energetyczna budynków -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego -- Część 1: Obciążenie cieplne, Moduł M3-3





9. PN-EN 15232-1:2017-07 Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Część 1: Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami -- Moduły M10-4,5,6,7,8,9,10
10. PN-EN 15316-1:2017-06 Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Część 1: Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami -- Moduły M10-4,5,6,7,8,9,10
11. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
12. Prawo budowlane.