



Karta przedmiotu

|   |  |   |  |                                    |  |                       |       |
|---|--|---|--|------------------------------------|--|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu  | Transport ciepła i masy, PG_00059369   |   |  |                                    |  |                       |       |
| Kierunek studiów  | Mechanika i budowa maszyn  |   |  |                                    |  |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów  | luty 2023 r.   |   | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                       |                                    | 2022/2023  |                       |       |
| Poziom kształcenia  | II stopnia   |   | Grupa zajęć  |                                    | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                       |       |
| Forma studiów   | niestacjonarne   |   | Sposób realizacji  |                                    | na uczelni   |                       |       |
| Rok studiów   | 1  |   | Język wykładowy  |                                    | polski   |                       |       |
| Semestr studiów   | 1  |   | Liczba punktów ECTS  |                                    | 4.0  |                       |       |
| Profil kształcenia  | ogólnoakademicki   |   | Forma zaliczenia   |                                    | egzamin  |                       |       |
| Jednostka prowadząca  | Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Ekoinżynierii i Silników Spalinowych   |   |  |                                    |  |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)  | Odpowiedzialny za przedmiot  |   | dr inż. Bartosz Dawidowicz   |                                    |  |                       |       |
|   | Prowadzący zajęcia z przedmiotu  |   | dr inż. Bartosz Dawidowicz<br>dr inż. Blanka Jakubowska                    |                                    |  |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania  | Forma zajęć  | Wykład  | Ćwiczenia  | Laboratorium                       | Projekt  | Seminarium            | RAZEM |
|   | Liczba godzin zajęć  | 18.0  | 9.0  | 0.0                                | 0.0  | 0.0                   | 27    |
| W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0   |  |   |  |                                    |  |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy  | Aktywność studenta   | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |  | Udział w konsultacjach             |  | Praca własna studenta | RAZEM |
|   | Liczba godzin pracy studenta   | 27  |  | 10.0                               |  | 63.0                  | 100   |
| Cel przedmiotu  | Przedstawienie podstaw teoretycznych procesów przenoszenia ciepła i masy. Zwrócenie uwagi na analogię procesów przenoszenia ciepła i masy. Wsparcie rozważań teoretycznych przykładami obliczeń.   |   |  |                                    |  |                       |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu   | Efekt kierunkowy   |   | Efekt z przedmiotu   |                                    | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |                       |       |
|   | [K7_W08] ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod projektowania systemów hydraulicznych, urządzeń ciepło-przepływowych oraz urządzeń transportowych   |   | Student zna i rozumie mechanizmy transportu ciepła i masy.                 |                                    | [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym  |                       |       |
|   | [K7_U08] potrafi zaprojektować zgodnie ze specyfikacją aparaturę procesową lub urządzenie przy wykorzystaniu systemu wspomagającego projektowanie w formie dokumentacji projektu, z wybraniem właściwego modelu, dokonując krytycznej analizy, z właściwym dobrem narzędzi i technik |   | Student zna procedury obliczeń pola powierzchni wymienników ciepła i masy. |                                    | [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi  |                       |       |
| [K7_W03] posiada pogłębioną wiedzę w zakresie procesów termodynamicznych i ich symulacji, zna metody i programy symulacyjne wspomagające projektowanie i eksploatację urządzeń energetycznych i aparatury procesowej, w tym odnawialnych źródeł energii oraz chłodnictwa i klimatyzacji |  | Student zna procedury obliczeń strumieni ciepła i masy    |  | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |  |                       |       |

| Treści przedmiotu   | <p><b>A. Transport ciepła:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przewodzenie, konwekcja, radiacja,</li> <li>2. Przenikanie ciepła,</li> <li>3. Przenoszenie ciepła ze zmianą fazy,</li> <li>4. Wymienniki ciepła.</li> </ol> <p><b>B. Transport masy:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dyfuzja, konwekcja,</li> <li>2. Analogia pomiędzy wymianą ciepła i masy,</li> <li>3. Jednoczesna wymiana ciepła i masy</li> </ol>   |                         |  |                             |   |                         |                            |   |       |                 |   |       |
|---|--|-------------------------|--|-----------------------------|---|-------------------------|----------------------------|---|-------|-----------------|---|-------|
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     | Termodynamika, wymiana ciepła  |                         |  |                             |   |                         |                            |   |       |                 |   |       |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się     | <table border="1" data-bbox="448 468 1487 568"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 468 794 501">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 468 1141 501">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 468 1487 501">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 501 794 535">Ćwiczenia</td> <td data-bbox="794 501 1141 535">56.0%</td> <td data-bbox="1141 501 1487 535">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 535 794 568">Wykład</td> <td data-bbox="794 535 1141 568">56.0%</td> <td data-bbox="1141 535 1487 568">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>   |                         |  | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy   | Składowa oceny końcowej | Ćwiczenia                  | 56.0%   | 50.0% | Wykład          | 56.0%   | 50.0% |
| Sposób oceniania (składowe)                                       | Próg zaliczeniowy  | Składowa oceny końcowej |  |                             |   |                         |                            |   |       |                 |   |       |
| Ćwiczenia   | 56.0%  | 50.0%                   |  |                             |   |                         |                            |   |       |                 |   |       |
| Wykład  | 56.0%  | 50.0%                   |  |                             |   |                         |                            |   |       |                 |   |       |
| Zalecana lista lektur   | <table border="1" data-bbox="448 575 1487 927"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 575 794 797">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 575 1487 797">           1. Bergman T.L., Lavine A.S., Incropera F.P., Dewitt D.P.: Fundamentals of heat and mass transfer, J. Wiley&amp;Sons, 2011,<br/>           2. Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot E.N.: Transport phenomena, John Wiley&amp;Sons, 1960,<br/>           3. Kreith F., Manglik R.M., Bohn M.S., Tiwari S.: Principles of heat transfer, Cengage Learning, 2011,<br/>           4. Serth R.W., Lestina T.G.: Process heat transfer, Elsevier, 2014,<br/>           5. Gupta J.P.: Heat exchanger and pressure, Hemisphere Publishing Corporation, 1986.         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 797 794 831">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 797 1487 831">1. Brodowicz K.: Wymienniki ciepła i masy, Wydawn. PW, 1980</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 831 794 927">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 831 1487 927">           Adresy na platformie eNauczanie:<br/>           Transport ciepła i masy (PG_00059369) - Moodle ID: 29706<br/> <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29706">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29706</a> </td> </tr> </tbody> </table> |                         |  | Podstawowa lista lektur     | 1. Bergman T.L., Lavine A.S., Incropera F.P., Dewitt D.P.: Fundamentals of heat and mass transfer, J. Wiley&Sons, 2011,<br>2. Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot E.N.: Transport phenomena, John Wiley&Sons, 1960,<br>3. Kreith F., Manglik R.M., Bohn M.S., Tiwari S.: Principles of heat transfer, Cengage Learning, 2011,<br>4. Serth R.W., Lestina T.G.: Process heat transfer, Elsevier, 2014,<br>5. Gupta J.P.: Heat exchanger and pressure, Hemisphere Publishing Corporation, 1986. |                         | Uzupełniająca lista lektur | 1. Brodowicz K.: Wymienniki ciepła i masy, Wydawn. PW, 1980 |       | Adresy eZasobów | Adresy na platformie eNauczanie:<br>Transport ciepła i masy (PG_00059369) - Moodle ID: 29706<br><a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29706">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29706</a> |       |
| Podstawowa lista lektur   | 1. Bergman T.L., Lavine A.S., Incropera F.P., Dewitt D.P.: Fundamentals of heat and mass transfer, J. Wiley&Sons, 2011,<br>2. Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot E.N.: Transport phenomena, John Wiley&Sons, 1960,<br>3. Kreith F., Manglik R.M., Bohn M.S., Tiwari S.: Principles of heat transfer, Cengage Learning, 2011,<br>4. Serth R.W., Lestina T.G.: Process heat transfer, Elsevier, 2014,<br>5. Gupta J.P.: Heat exchanger and pressure, Hemisphere Publishing Corporation, 1986.  |                         |  |                             |   |                         |                            |   |       |                 |   |       |
| Uzupełniająca lista lektur  | 1. Brodowicz K.: Wymienniki ciepła i masy, Wydawn. PW, 1980  |                         |  |                             |   |                         |                            |   |       |                 |   |       |
| Adresy eZasobów   | Adresy na platformie eNauczanie:<br>Transport ciepła i masy (PG_00059369) - Moodle ID: 29706<br><a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29706">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29706</a>  |                         |  |                             |   |                         |                            |   |       |                 |   |       |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dyfuzyjny mechanizm transportu ciepła i masy.</li> <li>2. Równanie zachowania energii i masy.</li> <li>3. Termiczna i stężeniowa warstwa przyścienna.</li> <li>4. Prawo Lewisa.</li> <li>5. Liczba Lewisa.</li> <li>6. Prawo Pecleta. Średnia logarytmiczna różnica temperatury.</li> </ol>  |                         |  |                             |   |                         |                            |   |       |                 |   |       |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu                             | Nie dotyczy  |                         |  |                             |   |                         |                            |   |       |                 |   |       |