|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział:** | | | | | Nauk Technicznych | | |
| **Kierunek:** | | | | | Inżynieria Środowiska | | |
| **Poziom studiów:** | | | | | Studia inżynierskie I stopnia niestacjonarne | | |
| **Profil kształcenia:** | | | | | Praktyczny | | |
| **PROGRAM NAUCZANIA PRZEDMIOTU** | | | | | | | | |
| **A – informacje ogólne** | | | | | | | | |
| 1. **Przedmiot:** | | | | | Wymienniki ciepła | | | |
|  | | | | | **2. Punkty ECTS:** 3 | | | |
| 1. **Rodzaj przedmiotu:** fakultatywny/specjalnościowy | | | | | 1. **Język wykładowy:** polski | | | |
| 1. **Rok studiów:** III | | **6. Semestry/y:** 6 | | | **7. Liczba godzin ogółem:** 30 | | | |
| **8. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć  i liczba godzin w semestrze:** | | | | | **Zajęcia teoretyczne: Zajęcia praktyczne:** | | 15  15 | |
| 1. **Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia:**   Dr inż. M. Wesołowski | | | | | **Koordynator:**  Dr inż. M. Wesołowski | | | |
| **B – wymagania wstępne** | | | | | | | | |
| Uzyskanie zaliczenia z przedmiotów: Mechanika płynów i Termodynamika techniczna | | | | | | | | |
| **C– cele kształcenia** | | | | | | | | |
| O prawach naturalnych rządzących przepływem energii cieplnej. Przenikania energii cieplnej przez przegrody. Wnikanie i przewodzenie ciepła. Posługiwania się zależnościami matematycznymi odwzorowującymi zjawiska związane z wymianą i przepływem energii cieplnej | | | | | | | | |
| **D – efekty uczenia się** | | | | | | | | |
| **Wiedza (KW):**  **EKW1**. Student posiada wiedzę o prawach i zasadach rządzących przenikaniem i przepływem energii cieplnej.  **EKW2**.Student zna elementy wymienników ciepła i ich funkcje.  **EKW3**. Student potrafi posługiwać się soft wearem, przy projektowaniu i sporządzaniu rysunków, dokumentacji projektowej wymienników ciepła.  **Umiejętności (KU):**  **EKU1.** Student potrafi określić podstawowe wymiary wymienników ciepła.  **EKU2.** Student potrafi zaprojektować wymiennik ciepła dowolnego rodzaju.  **EKU3**. Student potrafi przeprowadzić badania wymiennika ciepła w celu określenia jego parametrów eksploatacyjnych.  **EKU4.** Student potrafi samodzielnie pozyskiwać i przetwarzać dane pomocne przy projektowaniu wymienników ciepła.  **Kompetencje społeczne (KK):**  **EKK1**. Student będzie potrafił zorganizować grupę projektową i pracować w niej przyjmując różne funkcje. | | | | | | | | |
| **E – treści programowe oraz liczba godzin** | | | | | | | | |
| **Zajęcia teoretyczne:**  T1. Rodzaje wymienników i ich właściwości.  T2.Cechy określające właściwości wymienników ciepła. Materiały stosowane  w wymiennikach ciepła.  T.3. Zasady konstruowania wymienników i zasobników ciepła.  T.4. Projektowanie wymienników ciepła . Obliczenia i sporządzanie dokumentacji.  T5. Badania eksperymentalne wymienników ciepła, celem określenia rzeczywistych parametrów eksploatacyjnych.  T6. Zasady eksploatacji.  **Razem liczba godzin :** | | | | | | | | 2  4  3  2  2  2  **15** |
| **Zajęcia praktyczne:**  P.1. Obliczanie zasadniczych parametrów wybranego wymiennika ciepła.  P.2. Sporządzanie dokumentacji projektowej. Cz. I.  P.3. Sporządzanie dokumentacji projektowej. Cz. II.  P.4. Badanie eksperymentalne wymiennika ciepła.  **Razem liczba godzin:** | | | | | | | | 4  4  4  3  **15** |
| **Ogółem liczba godzin przedmiotu:** | | | | | | | | **30** |
| **F – metody nauczania oraz środki dydaktyczne** | | | | | | | | |
| Zajęcia teoretyczne: wykład konwersacyjny, dyskusja. Zajęcia praktyczne: ćwiczenia obliczeniowe i projektowe, praca w grupach | | | | | | | | |
| **G – metody oceniania** | | | | | | | | |
| **F – formułująca:**  *F1 –na podstawie wypowiedzi studenta na temat przygotowanego wcześniej materiału (własnego opracowania) i zaprezentowanego przez studenta na zajęciach*  *F2 –na podstawie wypowiedzi studenta świadczących o zrozumieniu bądź brakach w zrozumieniu treści omawianych podczas zajęć*  *F3 –na podstawie pytań zadawanych przez studenta świadczących o poziomie wiedzy i* *zainteresowania poruszaną problematyką*  *F4 – na podstawie aktywności poznawczej studenta podczas zajęć (znajomości literatury przedmiotu, dokonywania porównań, samodzielnego wyciągania wniosków itp.)* | | | **P –podsumowująca**  *P1 – ocena aktywności studenta podczas zajęć*  *P2 – ocena samodzielnie przygotowanego (wykonanego) i zaprezentowanego podczas zajęć ćwiczenia obliczeniowego.*  *P3 – wynik egzaminu - sprawdzianu końcowego składającego się z kilkunastu pytań sprawdzających wiedzę i umiejętności operowania nią.* | | | | | |
| **Forma zaliczenia przedmiotu: zaliczenie na ocenę** | | | | | | | | |
| **H – literatura przedmiotu** | | | | | | | | |
| **Literatura obowiązkowa:**  1.Koczyk H. Ogrzewnictwo praktyczne. SYSTHERM SERWIS. Poznań 2005.  2..K. M. Gutkowski, D. Butrymowicz, *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Warszawa 2016.  3. Normy: PN – EN 305: 2001, PN – EN 306: 2001, PN – EN 307: 2002, PN – EN 308: 2001, PN – EN 327: 2002, PN – EN 328: 2003. | | | | | | | | |
| **Literatura zalecana/fakultatywna:**  1. Pyrkov V. Regulacja hydrauliczna systemów ogrzewania i chłodzenia. SYSTHERM SERWIS . Poznań 2007.  2. Praca zbiorowa. Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji WN-T. W – wa. 2007  3.Poradnik Ogrzewanie + klimatyzacja, Recknagel i inni, Wydawnictwo cykliczne.  4. Theodore, Louis. Heat transfer applications for the practicing engineer/Louis Theodore. Includes index.nISBN 978-0-470-64372-3 (hardback) *1.* Heat exchangers. *2.* Heat--Transmission. I. Title. TJ263.T46 2011 621.40202--dc23 <https://books-library.net/files/books-library.online-06111901Lm5N2.pdf>  5. Yunus A. Cengel, "Heat Transfer A Practical Approach", Tata McGraw Hill, https://www.academia.edu/83456693/Heat\_transfer\_a\_practical\_approach\_by\_y\_a\_cengel | | | | | | | | |
| **I – informacje dodatkowe** | | | | | | | | |
| **Imię i nazwisko sporządzającego:** | | | | Dr inż. M. Wesołowski | | | | |
| **Dane kontaktowe:** | | | | mwesolowski.69.mw@gmail.com | | | | |

**Tabele sprawdzające program nauczania  
przedmiotu: WYMIENNIKI CIEPŁA**

**na kierunku INŻYNIERIA ŚRODOWISKA**

**Tabela 1. Sprawdzenie, czy metody oceniania gwarantują określenie zakresu, w jakim uczący się osiągnął zakładane kompetencje – powiązane efektów kształcenia, metod uczenia się i oceniania:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty kształcenia** | **Metoda oceniania** | | | | | | |
| **F1** | **F2** | **F3** | **F4** | **P1** | **P2** | **P3** |
| **EKW1** |  | x |  |  |  |  |  |
| **EKW2** |  |  | x |  |  |  |  |
| **EKW3** | x |  |  |  |  |  |  |
| **EKU1** |  |  |  |  |  | x |  |
| **EKU2** |  |  |  |  | x |  |  |
| **EKU3** |  |  |  |  |  |  | x |
| **EKU4** | x |  |  |  |  |  |  |
| **EKK1** |  |  |  | x |  |  |  |

**Tabela 2. Obciążenie pracą studenta:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta:** | **Średnia liczba godzin na realizację** | |
| **Studia niestacjonarne** |  |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami:  Zajęcia teoretyczne: 15 godz. Zajęcia praktyczne: 15 godz. | 30 godz. |  |
| Praca własna studenta:  Czytanie literatury: 10 godz.  Przygotowanie do zajęć: 15 godz.  Przygotowanie do sprawdzianu: 20 godz. | 45 godz. |  |
| Suma godzin: | 75 godz. |  |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu:** | 3 |  |

**Tabela 3. Kryteria oceny**

**Na ocenę końcową składa się uśredniony wynik sprawdzianów.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Na ocenę 3,0** | Wyniki sprawdzianów są w 60 % prawidłowe. |
| **Na ocenę 3,5** | Wyniki sprawdzianów są w 60% prawidłowe a odpowiedzi na pytania dodatkowe w 60% poprawne. |
| **Na ocenę 4,0** | Wyniki sprawdzianów w 80 % prawidłowe. Odpowiedzi na zadane pytania zadawalające. Aktywność na zajęciach wysoka . |
| **Na ocenę 4,5** | Wszystkie sprawdziany zostały wykonane poprawnie, a odpowiedzi na zadane pytania wyczerpujące. Aktywność na zajęciach wysoka. |
| **Na ocenę 5,0** | Wszystkie sprawdziany wykonane zostały poprawnie .Odpowiedzi na zadane pytania wyczerpujące. Aktywność na wszystkich zajęciach bardzo wysoka. |

**Tabela 3. Powiązanie efektów uczenia się przedmiotu WYMIENNIKI CIEPŁA treści programowych, metod i form dotyczących z efektami zdefiniowanymi dla kierunku INŻYNIERIA ŚRODOWISKA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe (E)** | **Metody dydaktyczne (F)** | **Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć (A9)** | **Efekty kształcenia (D)** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu** |
| **Wiedza** | | | |
| T 1-6 | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne | EKW1  EKW2  EKW3 | K1PIŚ\_W05 |
| **Umiejętności** | | | |
| P 1- 4 | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne | EKU1  EKU2 | K1PIŚ\_U13 |
| EKU3 | K1PIŚ\_U13 |
| EKU4 | K1PIŚ\_U13 |
| **Kompetencje społeczne** | | | |
| T 1 – 6  P 1- 5 | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne | EKK1 | K1PIŚ\_K042 |