|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział:** | | | | **Nauk Technicznych** | | | |
| **Kierunek:** | | | | **Inżynieria Środowiska** | | | |
| **Poziom studiów:** | | | | **Studia inżynierskie I stopnia niestacjonarne** | | | |
| **Profil kształcenia:** | | | | **Praktyczny** | | | |
| **PROGRAM NAUCZANIA PRZEDMIOTU** | | | | | | | | |
| **A – informacje ogólne** | | | | | | | | |
| 1. **Przedmiot:** | | | | **Sieci cieplne** | | | | |
| **2. Punkty: ECTS** | | | | 2 | | | | |
| 1. **Rodzaj przedmiotu: fakultatywny** | | | | 1. **Język wykładowy:** polski | | | | |
| 1. **Rok studiów:** IV | | **7. Semestry/y:** 7 | | 1. **Liczba godzin ogółem:** 30 | | | | |
| 1. **Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć  i liczba godzin w semestrze: 30** | | | | **Zajęcia teoretyczne: Zajęcia praktyczne /projekt/:** | | | 15  15 | |
| 1. **Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia:** dr inż. Oleksandr Pryimak | | | | **Koordynator:** dr inż. Oleksandr Pryimak | | | | |
| **B – wymagania wstępne** | | | | | | | | |
| Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki. Umiejętność logicznego myślenia oraz wyszukiwania informacji w literaturze przedmiotu. | | | | | | | | |
| **C– cele kształcenia** | | | | | | | | |
| Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą w zakresie systemów przesyłu energii, gdy nośnikiem jest woda lub para wodna. Rodzaje, konstrukcje i zasady działania sieci ciepłowniczych systemów kanałowego oraz preizolowanego. Wymagania prawne. Uzyskanie przez studentów umiejętności w zakresie lokalizowania sieci ciepłowniczych na mapie w formie analogowej i cyfrowej wraz z tworzeniem profili, schematów alarmowych i montażowych, | | | | | | | | |
| **D – efekty uczenia się** | | | | | | | | |
| **Wiedza (KW):**  **EKW1**. Student posiada wiedzę w zakresie oceny rozwiązań technicznych w sieciach ciepłowniczych.  **EKW2**. Student posiada wiedzę w zakresie klasyfikowania systemów kanałowych i preizolowanych sieci ciepłowniczych.  **EKW3**. Student posiada wiedzę w zakresie określania i uzasadniania wyboru trasy sieci ciepłowniczej w terenie uzbrojonym;  **EKW4**. Student posiada wiedzę w zakresie doboru materiałów i urządzeń spełniających wymagania przesyłu energii cieplnej którego nośnikiem jest woda lub para wodna;  **EKW5.** Student posiada wiedzę w zakresie formy i sposobutworzenia dokumentacji projektowej przyłączy i sieci ciepłowniczych rozdzielczych.  **Umiejętności (KU):**  **EKU1**. Student potrafi identyfikować i proponować rozwiązania podstawowych problemów praktycznych z zakresu sieci ciepłowniczych;  **EKU2.** Potrafi wykonać opracowanie graficzne sieci ciepłowniczej na mapie analogowej i cyfrowej i nanieść poprawki w dokumentacji projektowej zgodnie z rzeczywistym wykonaniem.  **Kompetencje społeczne (KK):**  **EKK1.** Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia umiejętności.  **EKK2.** Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiazywaniu problemów praktycznych. | | | | | | | | |
| **E – treści programowe oraz liczba godzin** | | | | | | | | |
| **Zajęcia teoretyczne:**  T1 Systematyka sieci ciepłowniczych systemu kanałowego i preizolowanego.  T2 Wyposażanie i uzbrojenie sieci ciepłowniczych wodnych i parowych. Omówienie budowy komór ciepłowniczych i ich odwodnień w terenie.  T3 Dobór średnic rur i obliczenia wytrzymałościowe sieci ciepłowniczych preizolowanych.  T4 Obliczenia strat ciepła w przesyle energii cieplnej za pomocą nośników wodnych i parowych.  T 5 Omówienie systemów alarmowych: impulsowego i rezystancyjnego w sieciach cieplnych preizolowanych  T6 Zasada obliczeń hydraulicznych sieci ciepłowniczych.  **Razem liczba godzin:** | | | | | | | | 2  2  4  3  2  2  **15** |
| **Zajęcia praktyczne:**  P1. Praca z mapami, rozpoznawanie uzbrojenia podziemnego i infrastruktury naziemnej, lokalizowanie sieci ciepłowniczych, wykonywanie profili.  P2. Ćwiczenia obliczeniowe z zakresu przepływu wodnego i parowego nośnika cieplnego .  P 3. Obliczenia wytrzymałościowe sieci ciepłowniczych część 1.  P 4. Obliczenia wytrzymałościowe sieci ciepłowniczych część 2.  P 5. Obliczenia strat przy przesyle energii cieplnej z wykorzystaniem nośników wodnych i parowych.  P6. Obliczenia hydrauliczne sieci ciepłowniczych.  **Razem liczba godzin:** | | | | | | | | 4  4  2  2  3  **15** |
| **Ogółem liczba godzin przedmiotu:** | | | | | | | | **30** |
| **F – metody nauczania oraz środki dydaktyczne** | | | | | | | | |
| Zajęcia teoretyczne: wykłady – audytoryjne, konwersatoryjne i problemowe. Zajęcia praktyczne: ćwiczenia - przy wykorzystaniu komputerów z oprogramowaniem branżowym, zestawów pytań i zadań kontrolnych, 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 sprawdzianu końcowego składającego się z kilkunastu pytań sprawdzających wiedzę i umiejętności operowania nią.* | | |
| **Forma zaliczenia przedmiotu: zaliczenie na ocenę składające się z części zadaniowej i teoretycznej** | | | | | | | | |
| **H – literatura przedmiotu** | | | | | | | | |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. Szarkowski A., Łatowski L., Ciepłownictwo. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa Wyd II 2017.  2. H. Koczyk D. Gazińska Ogrzewnictwo praktyczne : projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja. Wyd. 2 uzup. Poznań : Systherm D. Gazińska,2009.  5. Polskie Normy.  6. Przepisy Prawa budowlanego. | | | | | | | | |
| **Literatura zalecana/fakultatywna:**  1. Recknagel, Sprenger, Honmann, Schramek: Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo. OMNI SCALA. Wrocław 2008.  2. Żarski K., Projektowanie preizolowanych sieci cieplnych w technologii ABB ZMECH. ABB Zamech Ltd. Toruń 1993.  3. Wiśniewski S., Wiśniewski T.: Wymiana ciepła. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 2000.  4. Pyrkov V.: Regulacja hydrauliczna systemów ogrzewania i chłodzenia. Teoria i praktyka. Systherm D. Gazińska s.j. Poznań 2007.  5. Gawin D., Sabiniak H.: Świadectwa charakterystyki energetycznej. Praktyczny poradnik. Arcadiasoft Chudzik sp. j. Łódź 2010.  6. Kamler W., Ciepłownictwo. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa 1976.3.  7. Randløv P., Podręcznik Ciepłownictwa – system rur preizolowanych. European District Heating Pipe. Iskra. Warszawa 1998. | | | | | | | | |
| **I – informacje dodatkowe** | | | | | | | | |
| **Imię i nazwisko sporządzającego:** | | | dr inż. Oleksandr Pryimak | | | | | |
| **Dane kontaktowe:** | | | 02opryimak@gmail.com | | | | | |

**Tabele sprawdzające program nauczania  
przedmiotu: SIECI CIEPLNE 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 | x | x | x | x | x | x |
| **EKW2** | x | x | x | x | x | x | x |
| **EKW3** | x | x | x | x | x | x | x |
| **EKW4** | x | x | x | x | x | x | x |
| **EKW5** | x | x | x | x | x | x | x |
| **EKU1** | x | x | x | x | x | x | x |
| **EKU2** | x | x | x | x | x | x | x |
| **EKK1** | x | x | x | x | x | x | x |
| **EKK2** | x | x | x | x | x | x | 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: 4 godz.  Przygotowanie do zajęć: 6 godz.  Przygotowanie do sprawdzianu: 10 godz. | 20 godz. |  |
| Suma godzin: | 50 godz. |  |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu:** | 2 |  |

1. **Kryteria oceny przy zaliczaniu**

**Na ocenę końcową składa się zaliczenie zajęć praktycznych tzn. przedstawienie poprawnie wykonanych zadań, udzielenie odpowiedzi na krótkie pytania sprawdzające wiedzę dotyczącą tych zagadnień oraz dane dotyczące aktywności studentów na zajęciach.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Na ocenę 3,0** | Odpowiedzi na wszystkie pytania udzielone zostały w 60% zadowalająco. |
| **Na ocenę 3,5** | Odpowiedzi na wszystkie pytania udzielone zostały w 70% zadowalająco. |
| **Na ocenę 4,0** | Odpowiedzi na wszystkie pytania udzielone zostały w 80% zadowalająco. |
| **Na ocenę 4,5** | Odpowiedzi na wszystkie pytania udzielone zostały udzielone poprawnie. |
| **Na ocenę 5,0** | Odpowiedzi na wszystkie pytania udzielone zostały udzielone poprawnie.  Aktywność na ćwiczeniach była Bardzo wysoka. |

**Tabela 3. Powiązanie efektów uczenia się przedmiotu SIECI CIEPLNE 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** | | | | |
| T1-T5; P1 –P6 | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne | EKW1; EKW2; EKW3 | K1PIŚ\_W05 |
| T3 -T; P1 –P6 | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne | EKW3; EKW4; EKW5 | K1PIŚ\_W05 |
| **Umiejętności** | | | | |
| T1 – T4; P1 –P4; | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne | EKU1 | K1PIŚ\_U13 |
| T5 – T6; P5 –P6; | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne | EKU2 | K1PIŚ\_U13 |
| **Kompetencje społeczne** | | | | |
| T1 – T6  P1 -P6 | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne | EKK1  EKK2 | K1PIŚ\_K01  K1PIŚ\_K05 |