

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Układy klimatyzacji przemysłowej

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: GIKS-1-715-n Punkty ECTS: 2

Wydział: Górnictwa i Geoinżynierii

Kierunek: Inżynieria Kształtowania Środowiska Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Niestacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 7

Strona www: —

Prowadzący moduł: prof. zw. dr hab. inż. Szlęzak Nikodem (szlajak@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Efektem poznania treści programowych jest posiadanie wiedzy o aktualnych możliwościach technicznych i kierunkach rozwoju systemów klimatyzacji przemysłowej i układach klimatyzacji specjalnej.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Posiada wiedzę o aktualnych możliwościach technicznych i kierunkach rozwoju systemów klimatyzacji przemysłowej	IKS1A_W03, IKS1A_W01, IKS1A_W05, IKS1A_W04, IKS1A_W02	Kolokwium
M_W002	Posiada specjalistyczną wiedzę z zakresu projektowania, budowy i modernizacji instalacji klimatyzacji przemysłowej	IKS1A_W03, IKS1A_W01, IKS1A_W05, IKS1A_W04, IKS1A_W02	Kolokwium
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi dokonać wyboru technologii klimatyzacji oraz zaprojektować system klimatyzacji przemysłowej.	IKS1A_U03, IKS1A_U02, IKS1A_U05, IKS1A_U04	Kolokwium

M_U002	Potrafi ocenić prawidłowość działania oraz określić parametry eksploatacyjne instalacji klimatyzacji przemysłowej.	IKS1A_U03, IKS1A_U02, IKS1A_U05, IKS1A_U04, IKS1A_U01	Kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	IKS1A_K02, IKS1A_K03, IKS1A_K04, IKS1A_K01	Kolokwium
M_K002	Ma świadomość racjonalizacji zużycia energii i poprawy efektywności energetycznej systemów klimatyzacji przemysłowej	IKS1A_K02, IKS1A_K03, IKS1A_K04, IKS1A_K01	Kolokwium

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
15	6	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Posiada wiedzę o aktualnych możliwościach technicznych i kierunkach rozwoju systemów klimatyzacji przemysłowej	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Posiada specjalistyczną wiedzę z zakresu projektowania, budowy i modernizacji instalacji klimatyzacji przemysłowej	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi dokonać wyboru technologii klimatyzacji oraz zaprojektować system klimatyzacji przemysłowej.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

M_U002	Potrafi ocenić prawidłowość działania oraz określić parametry eksploatacyjne instalacji klimatyzacji przemysłowej.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Ma świadomość racjonalizacji zużycia energii i poprawy efektywności energetycznej systemów klimatyzacji przemysłowej	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	15 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	1 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	1 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	57 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Budowa układów klimatyzacji przemysłowej,
 Analiza rozwiązań układów klimatyzacji dużej mocy (powyżej 1 MW),
 Przykłady i analiza wybranych rozwiązań układów klimatyzacji (włókiennictwo, browarnictwo, statki, lotnictwo, samoloty),
 Omówienie rozwiązań układów klimatyzacji specjalnej,
 Rezerwa central w układach klimatyzacji,
 Wykorzystanie free-cooling w układach klimatyzacji przemysłowej,
 Wykorzystanie ciepła odpadowego w układach klimatyzacji przemysłowej,
 Układy kogeneracyjne.

Ćwiczenia projektowe

Wykonanie projektu koncepcyjnego rozwiązania układu klimatyzacji przemysłowej na wybranym przykładzie.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia projektowe: Ćwiczenia projektowe: Studenci wykonują zadany projekt samodzielnie, bez większej ingerencji prowadzącego. Ma to wykształcić poczucie odpowiedzialności za pracę w grupie oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

zaliczenie ćwiczeń projektowych może być uzyskane w terminie podstawowym i jednym poprawkowym, zaliczenie kolokwium z wykładu może być uzyskane w terminie podstawowym i jednym poprawkowym,

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia projektowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt końcowy.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = $0,5 \times (\text{ocena z kolokwium zaliczeniowego}) + 0,5 \times (\text{ocena z ćwiczeń projektowych})$

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Brak obecności na zajęciach student musi odrobić poprzez kontakt z prowadzącym.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

W przypadku opuszczenia więcej niż 20% ćwiczeń projektowych student może nie uzyskać zaliczenia i nie być dopuszczony do zaliczenia poprawkowego.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Bobiński A., Komsta W., Lorens M.: Wentylacja klimatyzacja i odpylanie w przemyśle lekkim. WNT, Warszawa 1974

Borysewicz A.: Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne, projektowanie układów. Wydawnictwo ARKADY, Warszawa 1975

Jaskólski M.: Wentylacja i klimatyzacja hal krytych pływalni. I.P.P.U."MASTA"Spółka z o.o., Warszawa 2000

Kaiser K., Wolski A.: Klimatyzacja i wentylacja w szpitalach. Teoria i praktyka. I.P.P.U."MASTA" Spółka z o.o., Warszawa 2007

Steimle F.: Kurs klimatyzacji. Arkady, Warszawa 1979

Szlązak N., Obracaj D., Swolkień J. Ocena i możliwości poprawy stanu zagrożenia klimatycznego w

polskich kopalniach podziemnych. Agencja Wydawniczo- Poligraficzna ART-TEXT, Kraków 2018
Szymański T., Wasiluk W.: Systemy wentylacji przemysłowej. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2004

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Szlązak N., Obracaj D., Swolkień J.: Badania nad wykorzystaniem zawiesiny lodowej w instalacjach klimatyzacji centralnej kopalń podziemnych. Aktualny stan zagrożeń aerologicznych w polskich kopalniach: monografia pod red. Nikodema Szlązaka, Kraków, Agencja Wydawniczo-Poligraficzna ART-TEKST, 2017

Szlązak N., Obracaj D., Borowski M., Szlązak A.: Bilans energetyczny pracy układu skojarzonego centralnej klimatyzacji w KWK „Pniówek”. Górnictwo i Geoinżynieria, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków, 2004, R. 28, z. 1, s. 85-102

Szlązak N., Obracaj D., Borowski M., Szlązak A.: Efektywność pracy skojarzonego systemu energetyczno-chłodniczego .XXXV Jubileuszowe Dni Chłodnictwa: kierunki badań i aktualne rozwiązania techniczne urządzeń oraz systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych, : konferencja naukowo-techniczna, Rydzyna, 2003, s. 245-262

Szlązak N., Obracaj D., Borowski M.: Free-cooling in central air-conditioning systems of underground mines. Górnictwo i Geologia, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków, 2009, t. 4, z. 3, s. 123-133

Szlązak N., Obracaj D., Borowski M.: Koncepcja rozbudowanej klimatyzacji grupowej. XLI Dni Chłodnictwa : nowe techniki i technologie w chłodnictwie, klimatyzacji i pompach ciepła, obniżające koszty produkcji i eksploatacji urządzeń oraz instalacji : konferencja naukowo-techniczna, Poznań, 2009, s. 199-209

Szlązak N., Tor A., Rzepski H.: Ocena efektywności pracy skojarzonego układu energetyczno-chłodniczego w KWK „Pniówek”. Materiały 2 Szkoły Aerologii Górniczej, Zakopane, 2002, s. 559-575

Szlązak N., Obracaj D., Swolkień J., Piergies K.: Regulacja i sterowanie parametrami wody lodowej w instalacjach klimatyzacyjnych kopalń podziemnych. Górnictwo - perspektywy, zagrożenia: klimatyzacja, zagrożenia aerologiczne, Gliwice, Publisher PA NOVA SA., 2014, s. 107-116

Szlązak N., Obracaj D.: Rozwiązania redukcji ciśnienia hydrostatycznego w klimatyzacji centralnej kopalń podziemnych. Aktualny stan zagrożeń aerologicznych w polskich kopalniach, monografia pod red. Nikodema Szlązaka, Kraków, Agencja Wydawniczo-Poligraficzna ART-TEKST, 2017, s. 57-68

Informacje dodatkowe

Obecność na wykładach jest zalecana i aktywność na wykładzie może być premiowana.