

# UNIwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

## KARTA MODUŁU – PRZEDMIOTU

### 1 INFORMACJE OGÓLNE

<b>Kierunek studiów:</b>	Technika Rolnicza i Leśna (II st.)
<b>Specjalność:</b>	EKOENERGETYKA
<b>Profil kształcenia:</b>	Ogólnoakademicki
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne
<b>Stopień kształcenia:</b>	II
<b>Semestr:</b>	
<b>Nazwa przedmiotu (j. pol.):</b>	Ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	dr inż. Tomasz Szul (p27k7@interia.pl)
<b>Osoby prowadzące przedmiot:</b>	dr inż. Tomasz Szul (p27k7@interia.pl); prof. dr hab. inż. Małgorzata Trojanowska (p27k7@interia.pl)
<b>Liczba godzin w planie studiów:</b>	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Kod przedmiotu:</b>	

<b>Cele przedmiotu:</b>	Celem przedmiotu jest przedstawienie zagadnień związanych z komfortem cieplnym, wymiana ciepła w pomieszczeniach ogrzewanych, systemami wentylacji i klimatyzacji, systemami ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz ich dobozem, układami regulacji a także z zasadami projektowania oraz eksploatacji systemów wentylacji, ogrzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej.
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rubik M. 2000 Centralne ogrzewanie, wentylacja, ciepła i zimna woda oraz inst. gazowe w budynkach jednorodzinnych. Agencja Wydawnicza Jacek Santorski. Sp. z o.o, Warszawa</li> <li>2. Klinka T., Kryger K., Sewerynik J. 1991 Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja. WSiP, Warszawa</li> <li>3. Recknagel, Sprenger, Honmann, Schramek. 1996 Ogrzewanie i klimatyzacja EWFE, Gdańsk</li> <li>4. Ullrich H. 2001 Technika klimatyzacyjna. Poradnik IPPU MASTA, Gdańsk</li> <li>5. Koczyk H. 2002 Ogrzewnictwo. Podstawy projektowania cieplnego i termomodernizacji budynków + SUPLEMENT Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań</li> <li>6. Szul T. 2011 Ocena efektywności energetycznej i ekonomicznej przy doborze źródła ciepła dla budynku mieszkalnego. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, Poznań</li> <li>7. Trojanowska M. Szul T. 2006 Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania obiektów użyteczności publicznej na terenach wiejskich. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, Poznań</li> <li>8. Szul T. 2012 Charakterystyka energetyczna obiektów oświatowych na przykładzie wybranej gminy powiatu krakowskiego. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, Poznań</li> <li>9. Szul T. 2009 Charakterystyka energetyczna budynków mieszkalnych na terenach wiejskich Polski południowej. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, Poznań</li> <li>10. Szul T. 2011 Ocena efektywności energetycznej i ekonomicznej przy doborze źródła ciepła dla budynku mieszkalnego. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, Poznań</li> </ol>
<b>Przedmioty poprzedzające (wymagania wstępne):</b>	Technika cieplna, Gospodarka energetyczna i alternatywne źródła energii.

## 2 EFEKTY KSZTAŁCENIA (EK) DLA MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształce- nia dla modułu (EK)	Opis efektów kształcenia	Odniesienie efektów dla modułu do:		
		efektów kierunkowych	efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (InzA)	efektów dla obszaru nauk rolniczych (R), technicznych (T) i społecznych (S)
WIEDZA				
OK_W_1	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu fizyki budowli, wymiany ciepła, oraz termodynamiki powietrza wilgotnego	TR2_W03		R2A_W01
OK_W_2	Ma wiedzę z zakresu gospodarki energetycznej w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej.	TR2_W07		R2A_W05
UMIEJĘTNOŚCI				

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Opis efektów kształcenia	Odniesienie efektów dla modułu do:		
		efektów kierunkowych	efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (InzA)	efektów dla obszaru nauk rolniczych (R), technicznych (T) i społecznych (S)
OK_U_1	Potrafi zaprojektować instalacje ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji w budynku	TR2_U02	InzA_U06	R2A_U02
OK_U_2	Oblicza zapotrzebowanie na moc cieplną budynku i dobiera poszczególne elementy instalacji centralnego ogrzewania	TR2_U09	InzA_U02	R2A_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
OK_KS_1	Potrafi obliczyć zapotrzebowanie na moc cieplną budynku, dobierać elementy instalacji centralnego ogrzewania oraz w sposób jasny zaprezentować otrzymane wyniki potencjalnym inwestorom.	TR2_K02		R2A_K01
OK_KS_2	Ma świadomość wagi obliczeń zapotrzebowania na moc do ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz klimatyzacji na prawidłowy dobór urządzeń technicznych.	TR2_K08		R2A_K04

### 3 SZCZEGÓŁOWY OPIS MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
OK_W_2	Konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła ciepła: Kotły, wymienniki ciepła, kotłownie, kominy, grzejniki, przewody i uzbrojenie instalacji c.o.	W	2.00	2.00	302	731
OK_W_2	Systemy ogrzewania budynków: Ogrzewanie wodne grawitacyjne. Ogrzewanie pompowe. Ogrzewanie parowe niskopiętne. Ogrzewanie parowe wysokopiętne. Ogrzewanie parowe podciśnieniowe. Ogrzewanie przez promieniowanie. Ogrzewanie powietrzne.	W	2.00	2.00	302	731
OK_W_2	sprawności elementów systemu grzewczego (wytwarzania, przesyłu, regulacji, wykorzystania). Ciepłownictwo i sieci ciepłownicze. Węzły ciepłownicze.	W	1.00	1.00	302	731

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	końcowa
OK_W_2	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej: Zaopatrzenie w ciepłą wodę użytkową. Indywidualne przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Centralne przygotowanie ciepłej wody użytkowej.	W	2.00	2.00	302	731
OK_W_2	Wymagania techniczne dla instalacji grzewczych i instalacji c.w.u. Ocena stanu i sprawności elementów systemu zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową. Opis i ocena stanu technicznego kotłów wodnych i armatury wg PN.	W	2.00	2.00	302	731
OK_W_1	Fizyczne właściwości powietrza. Jakość powietrza wewnętrznego. Wymagania ogólne dla budynków i pomieszczeń.	W	2.00	2.00	302	731
OK_W_1	Mikroklimat pomieszczeń i obliczanie czynników powodujących zmiany stanu powietrza w pomieszczeniach. Wymagania dla wentylacji i klimatyzacji. Wymagania zawarte w aktualnych Polskich Normach.	W	2.00	2.00	302	731
OK_W_1	Wentylacja i klimatyzacja w obiektach budowlanych obliczanie wymiany powietrza zewnętrznego i wewnętrznego. Procesy i urządzenia do uzdatniania powietrza w instalacjach wentylacyjno-klimatyzacyjnych	W	1.00	1.00	302	731
OK_W_2	Ocena systemu wentylacji i klimatyzacji z uwzględnieniem wymagań ochrony przeciwpożarowej i akustycznej: wentylacja grawitacyjna, wentylacja hybrydowa, aeracja, wentylacja mechaniczna, klimatyzacja: systemy powietrzne i systemy powietrzne z czynnikiem chłodniczym.	W	1.00	1.00	302	731
Suma godzin:			15.00	15.00	—	—
OK_U_2 OK_KS_1	Obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną wg normy PN-EN 12831. Obliczanie zapotrzebowania energii do ogrzewania i chłodzenia budynku mieszkalnego wg normy PN EN-ISO 13790.	CL	4.00	8.00	202	711
OK_U_2 OK_KS_2	Metoda bilansowa obliczania wymaganej ilości powietrza wentylacyjnego, obliczanie nawiewników powietrza. Obliczanie zysków ciepła w pomieszczeniu i dobór klimatyzatora	CL	4.00	8.00	202	711
OK_U_1 OK_KS_1	Obliczanie instalacji centralnego ogrzewania i dobór części składowych	CL	3.00	6.00	202	711
OK_U_1 OK_KS_2	Obliczanie instalacji ciepłej wody użytkowej i dobór części składowych	CL	3.00	6.00	202	711
OK_U_2	Pomiar mocy cieplnej systemu centralnego ogrzewania na stanowisku pomiarowym	CL	1.00	2.00	203	711
Suma godzin:			15.00	30.00	—	—

## 4 STATYSTYKA MODUŁU – PRZEDMIOTU

Liczba godzin nakładu pracy studenta i punkty ECTS	Liczba godzin	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) - zakres obowiązkowy	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - zakres do wyboru	0	0
Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim	0	0
Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty	0	0
Przewidywany nakład pracy własnej (bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk technicznych	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk społecznych	0	0

## 5 KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Ma ogólną wiedzę na temat sposobów wymiany ciepła przez przegrody. Potrafi obliczyć opór cieplny przegrody. Potrafi określić podstawowe parametry powietrza wilgotnego.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Zna prawa fizyczne dotyczące wymiany ciepła i masy, potrafi omówić poszczególne rodzaje wymiany ciepła. Potrafi obliczyć opór cieplny przez przegrody przezroczyste i nieprzezroczyste, opór cieplny do gruntu a także współczynniki strat ciepła przez przenikanie. Zna fizyczne właściwości powietrza, potrafi określić parametry mikroklimatu w pomieszczeniach.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Zna prawa fizyczne dotyczące wymiany ciepła i masy, potrafi omówić poszczególne rodzaje wymiany ciepła. Potrafi obliczyć opór cieplny przez przegrody przezroczyste i nieprzezroczyste, opór cieplny do gruntu a także współczynniki strat ciepła przez przenikanie. Zna fizyczne właściwości powietrza, potrafi określić parametry mikroklimatu w pomieszczeniach. Umie posługiwać się wykresem Moliera dla powietrza wilgotnego, za pomocą którego potrafi wyznaczyć parametry powietrza wilgotnego dla procesów wentylacji i klimatyzacji
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Ma ogólną wiedzę na temat elementów składowych systemu przygotowania c.w.u.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Ma ogólną wiedzę na temat elementów składowych systemu przygotowania c.w.u oraz c.o. a także potrafi wskazać, który z systemów będzie optymalny dla danego typu obiektu.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Ma wiedzę na temat elementów składowych systemu przygotowania c.w.u, c.o. oraz klimatyzacji a także potrafi wskazać i uzasadnić, który z systemów będzie optymalny dla danego typu obiektu.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	

NA OCENĘ 3.0	Potrafi zaprojektować instalację ciepłej wody użytkowej
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Potrafi zaprojektować instalację ciepłej wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania w budynku mieszkalnym
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Potrafi zaprojektować instalację ciepłej wody użytkowej, centralnego ogrzewania oraz centralę system wentylacji i klimatyzacji w budynku mieszkalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać niektóre elementy instalacji c.w.u. oraz c.o.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	potrafi dobrać poszczególne elementy instalacji c.w.u. oraz c.o.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	potrafi dobrać poszczególne elementy systemu c.w.u., c.o. oraz klimatyzator
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wykonać obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną w budynku zgodnie z normą PN - EN 12 831 i ogólnie je zaprezentować potencjalnemu inwestorowi.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Potrafi wykonać obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną w poszczególnych pomieszczeniach budynku oraz dobrać źródło ciepła a także w sposób poprawny zaprezentować wyniki obliczeń oraz uzasadnić wybór źródła ciepła potencjalnemu inwestorowi.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wykonać szczegółowe obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną w poszczególnych pomieszczeniach budynku, dobrać źródło ciepła oraz moce cieplne grzejników i ich wymiary w zależności od parametrów temperaturowych wody zasilającej i powrotnej a także w sposób poprawny zaprezentować wyniki obliczeń oraz uzasadnić wybór źródła ciepła (wraz z grzejnikami) potencjalnemu inwestorowi.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawową świadomość wagi obliczeń zapotrzebowania na moc do ogrzewania, na prawidłowy dobór urządzeń.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Ma świadomość wagi obliczeń zapotrzebowania na moc do ogrzewania i przygotowania c.w.u. , na prawidłowy dobór urządzeń i potrafi ocenić skutki ekonomiczne i ekologiczne podjętych działań.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Ma świadomość wagi obliczeń zapotrzebowania na moc do ogrzewania, przygotowania c.w.u. oraz mocy chłodniczej dla klimatyzacji, na prawidłowy dobór urządzeń i potrafi ocenić skutki ekonomiczne i ekologiczne podjętych działań.

## SYMBOLE ZASTOSOWANE W KARCIE PRZEDMIOTU

<b>Formy zajęć</b>	
Korespondują z metodami dydaktycznymi (dyskusja, projekt, doświadczenie/eksperyment/wykonanie czynności, rozwiązywanie problemu, studium przypadku, analiza i ocena tekstów źródłowych)	
1 wykład 11 ćwiczenia audytoryjne 21 ćwiczenia projektowe 22 ćwiczenia laboratoryjne 23 warsztaty 24 ćwiczenia terenowe	31 ćwiczenia seminaryjne 32 seminarium dyplomowe 33 konserwatorium ... ,1 eL – zajęcia e-learning 34 lektorat 35 wychowanie fizyczne
<b>Oceny formujące (Of)</b>	
101 sprawdzian wiedzy 201 sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, analitycznego, czynności, wypracowania decyzji 202 zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe) 203 zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe) 301 ocena prezentacji ustnej, umiejętności wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu	302 ocena zaangażowania w dyskusji, umiejętności podsumowania wartościowania 403 zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju 501 zaliczenie dziennika praktyk 601 ocena umiejętności pełnienia nałożonej funkcji w zespole
<b>Ocena podsumowująca (Of)</b>	
701 egzamin (zaliczenie końcowe) pisemny ograniczony czasowo 707 test jednokrotnego wyboru 703 test wielokrotnego wyboru 711 rozwiązywanie zadania problemowego, analiza przypadku 721 demonstracja praktycznych umiejętności	731 egzamin ustny (zaliczenie końcowe ustne) ... ,1 z dostępem do podręczników ... ,2 bez dostępu do podręczników 741 praca dyplomowa