

# 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>	Audyt i gospodarka energetyczna
<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)
<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>	<p>Nabycie przez słuchaczy wiedzy i umiejętności dotyczących sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej dla wszystkich rodzajów budynków objętych certyfikacją</p> <p>Zapoznanie słuchaczy z problematyką racjonalnego użytkowania energii w budownictwie w kompleksowym ujęciu, zgodnie z wymogami Krajowej Agencji Poszanowania Energii i ustawy o wspieraniu termomodernizacji, oraz nabycie umiejętności praktycznego wyznaczania zapotrzebowania na energię w budynkach dla potrzeb sporządzania audytów energetycznych. Przedmiot w pierwszej części obejmuje zagadnienia związane z termomodernizacją budynków, doбором źródeł energii ekologicznie i ekonomicznie uzasadnionych.</p>
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 17 marca 2009 r. 2009 w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Biuletyn Informacji Publicznej, Warszawa</li> <li>2. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 17 marca 2009 r. 2009 w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów Biuletyn Informacji Publicznej, Warszawa</li> <li>3. Marecki J. 2000 Podstawy przemian energetycznych. WNT, Warszawa</li> <li>4. Szczechowski E. 1994 Energooszczędne układy zapotrzebowania budynków w ciepło Envirotech, Warszawa</li> <li>5. PN-EN 13790 2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków Obliczanie zapotrzebowania energii do ogrzewania i chłodzenia. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa</li> <li>6. Ciechanowicz W 1997 Energia, środowisko i ekonomia Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa</li> <li>7. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. 2008 o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2008 r. Nr 223, poz. 1459)., Warszawa</li> <li>8. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 listopada 2008 r. 2008 w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. Nr 201, poz. 1240), Warszawa</li> <li>9. PN-EN 13790 2008 13790 Energetyczne właściwości użytkowe budynków Obliczanie zapotrzebowania energii do ogrzewania i chłodzenia. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa</li> <li>10. PN-EN 15316-3-1:2007 2007 Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania zapotrzebowania na energię instalacji i sprawności instalacji - Część 3-1: Instalacje centralnej ciepłej wody, charakterystyka zapotrzebowania. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa</li> </ol>
<b>Przedmioty poprzedzające (wymagania wstępne):</b>	

## 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				
AiCE1	ma rozszerzoną wiedzę z zakresu audytingu ener- getycznego i metod obliczeniowych stosowanych w rozwiązywaniu typowych problemów inżynieryjnych związanych z obliczaniem zużycia energii cieplnej	TR_W01		R2A_W01
AiCE2	ma uporządkowaną wiedzę związaną z audytingiem i certyfikacją energetyczną, w tym także źródłami ener- gii	TR_W07		R2A_W03
AiCE3	ma uporządkowaną wiedzę związaną z gospodarką energetyczną, w tym także oceną ekonomiczną pro- jektów energooszczędnych	TR_W07		R2A_W03
UMIEJĘTNOŚCI				
AiCE1c	sporządza bilans masy i energii dla pomieszczeń, tech- nologii i procesów	TR_U11		R2A_U05
AiCE2c	Sporządza analizy techniczno-ekonomiczne dla przed- sięwzięć energooszczędnych w obiektach	TR_U11		R2A_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
AiCE1k	ma świadomość aspektów związanych z działaniami energooszczędnymi na środowisko	TR_K05		R2A_K05
AiCE2k	ma świadomość wagi obliczeń związanych z audytem i certyfikacją energetyczną w aspekcie gospodarki ener- getycznej	TR_K08 TR_K03		R2A_K01 R2A_K04

### 3 SZCZEGÓŁOWY OPIS MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
AiCE2	Użytkowanie energii i jej oszczędność w budownictwie. Ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów. Ochrona ciepła w budownictwie, a termomodernizacja.	W	2.00	2.00	302	731

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
AiCE1	Zakres i forma audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzory kart audytów. Omówienie algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.	W	4.00	2.00	302	731
AiCE3	Ocena stanu technicznego budynku. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego lub remontowego. Ocena ekonomiczna projektów energooszczędnych.	W	2.00	2.00	302	731
AiCE2	Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. Dyrektywa 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Dyrektywa 93/76/EWG w celu ograniczenia emisji dwutlenku węgla poprzez poprawienie efektywności energetycznej.	W	4.00	2.00	302	731
AiCE2	Przepisy dotyczące metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, przepisy dotyczące zakresu i formy projektu budowlanego, przepisy dotyczące książki obiektu budowlanego.	W	4.00	2.00	302	731
AiCE3	Przepisy dotyczące warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Ustawa z dnia 7 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne, Polityka energetyczna Polski do 2030 roku, przepisy dotyczące efektywności energetycznej.	W	2.00	2.00	302	731
AiCE1 AiCE2	Metodyka opracowania świadectw: dla budynków mieszkalnych. - świadectwo dla budynków mieszkalnych. - świadectwo dla lokali mieszkalnych oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową. - świadectwo dla budynków użyteczności publicznej, usługowych, produkcyjnych i gospodarczych.	W	2.00	2.00	302	731
<b>Suma godzin:</b>			<b>20.00</b>	<b>14.00</b>	—	—
AiCE1c AiCE2k	-obliczenia współczynników przenikania ciepła U dla ścian, podłóg, dachów i stropodachów, -obliczenia zapotrzebowania na ciepło dla poszczególnych pomieszczeń, -obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną dla całego budynku, -obliczenia sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzania budynków mieszkalnych, -obliczenia wskaźników sezonowego zapotrzebowania na energię cieplną.	CP	5.00	2.00	201	711
AiCE1c	Obliczenie zapotrzebowania ciepła na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej. Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby oświetlenia.	CP	2.00	2.00	201	711

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
AiCE2c	Obliczenie kosztów energii zużywanej na cele ogrzewania ciepłej wody użytkowej i wentylacji. Obliczanie kosztów stałych (koszty osobowe, amortyzacja majątku trwałego, roczne odpisy na remonty i naprawy bieżące, koszty finansowe, koszty ogólne).	CP	4.00	4.00	201	711
AiCE2c	Obliczanie kosztów zmiennych (koszty zakupu paliwa, koszty zużycia energii elektrycznej, koszty emisji zanieczyszczeń do atmosfery). Obliczanie kosztów pozostałych (zużycia wody, materiałów eksploatacyjnych, składowania odpadów).	CP	2.00	2.00	201	711
AiCE1c AiCE1k AiCE2k	Wykonanie szkoleniowych świadectw metodą rachunkową oraz przy wykorzystaniu programów komputerowych dla: - budynku nie wyposażonego w instalacje chłodzenia, - lokalu mieszkalnego nie wyposażonego w instalacje chłodzenia,	CP	4.00	2.00	201 202	711
AiCE1c AiCE1k AiCE2k	Wykonanie szkoleniowych świadectw metodą rachunkową oraz przy wykorzystaniu programów komputerowych dla: - części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową nie wyposażonych w instalacje chłodzenia, - budynku wyposażonego w instalacje chłodzenia, - lokalu mieszkalnego wyposażonego w instalacje chłodzenia, - części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową wyposażonych w instalacje chłodzenia.	CP	4.00	2.00	202	711
AiCE2c AiCE2k	Zapoznanie się z programami komputerowymi do sporządzania obliczeń: Audytor OZC; KAN C.O,H20; BuildDesk. Opracowanie audytu energetycznego	CP	4.00	2.00	201 202	711
Suma godzin:			25.00	16.00	—	—

#### 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	Zna podstawowe założenia ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych
NA OCENĘ 3.5	Zna podstawowe założenia ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, potrafi omówić elementy składowe audytu energetycznego
NA OCENĘ 4.0	Zna podstawowe założenia ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, potrafi omówić elementy składowe audytu energetycznego, a także wie jak szacować zużycie energii cieplnej na potrzeby audytu.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Zna wszystkie założenia ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, potrafi zdefiniować wszystkie elementy składowe audytu energetycznego, zna wszystkie zasady dotyczące obliczeń cieplnych wchodzących w skład audytu energetycznego
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi rozróżnić audyt od certyfikatu energetycznego
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Ma wiedzę jak sporządzić audyt energetyczny budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej a także świadectwo charakterystyki energetycznej budynku
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Wie jak sporządzić audyt energetyczny budynków zgodnie z wytycznymi rozporządzenia ministra budownictwa. Wie jak sporządzić certyfikat energetyczny i potrafi określić wpływ zastosowania odnawialnych źródeł energii na wartość charakterystyki energetycznej budynku.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Ma ogólną wiedzę na temat analiz techniczno-ekonomicznych w projektach energooszczędnych
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Ma wiedzę dotyczącą wyliczania kosztów energii na cele ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Ma wiedzę na temat analiz techniczno-ekonomicznych, wie jakie zastosować metody oceny. Zna kryteria oceny projektów energooszczędnych, które trafiają do weryfikacji w Banku Gospodarstwa Krajowego w celu uzyskania kredytów termomodernizacyjnych
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia współczynników przenikania ciepła U dla ścian, podłóg, dachów i stropodachów na potrzeby audytu lub charakterystyki energetycznej obiektu
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Potrafi wykonać: obliczenia zapotrzebowania na ciepło dla poszczególnych pomieszczeń, obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną dla całego budynku, obliczenia sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzania budynków mieszkalnych, obliczenia wskaźników sezonowego zapotrzebowania na energię cieplną. Obliczenia zapotrzebowania ciepła na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej. Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby oświetlenia.

NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wykonać pełne obliczenia służące do sporządzenia audytu energetycznego obiektów. Potrafi wykonać pełne obliczenia w celu sporządzenia charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego, budynku użyteczności publicznej a także budynku przemysłowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wykonać obliczenia kosztów energii zużywanej na cele ogrzewania ciepłej wody użytkowej i wentylacji.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Potrafi wykonać obliczenia kosztów stałych (koszty osobowe, amortyzacja majątku trwałego, roczne odpisy na remonty i naprawy bieżące, koszty finansowe, koszty ogólne), jak również obliczenia kosztów zmiennych (koszty zakupu paliwa, koszty zużycia energii elektrycznej, koszty emisji zanieczyszczeń do atmosfery).
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Potrafi sporządzić pełną analizę techniczno-ekonomiczną dla przedsięwzięć energooszczędnych w obiektach
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Ma świadomość tego, że niektóre działania racjonalizujące zużycie energii wpływają pozytywnie na środowisko
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Ma świadomość, że działania energooszczędne wpływają na środowisko, potrafi je wymienić i określić jaki niosą wkład w racjonalnym wykorzystaniu paliw i energii
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Ma świadomość o korzyściach jakie niesie ze sobą wykonywanie audytów energetycznych i charakterystyk energetycznych obiektów na środowisko. Potrafi wskazać różnego typu warianty techniczne i ocenić koszty działań racjonalizujących zużycie energii, wybrać najkorzystniejsze rozwiązanie spełniające kryteria techniczne, ekonomiczne i ekologiczne.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	ma świadomość, że wykonywanie obliczeń służących do wykonywania audytów energetycznych może mieć pozytywny wpływ na gospodarkę energetyczną
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	ma świadomość, że obliczenia służące do sporządzania audytów i świadectw charakterystyki energetycznej mają wpływ na gospodarkę energetyczną
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	ma wysoką świadomość wagi obliczeń techniczno-ekonomiczno-ekologicznych związanych z audytem i certyfikacją energetyczną w aspekcie racjonalizacji gospodarki energetycznej

## 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