

UNIwersYTET Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

KARTA MODUŁU – PRZEDMIOTU

1 INFORMACJE OGÓLNE

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

Cele przedmiotu:	<p>Program przedmiotu obejmuje charakterystykę krajowego systemu energetyczny i jego podsystemy, zasady racjonalnej gospodarki energetycznej z uwzględnieniem aspektów ekologicznych oraz regulacje prawne w obrocie energią, termomodernizacją i certyfikacją energetyczną budynków, doborem źródeł energii ekologicznie i ekonomicznie uzasadnionych.</p> <p>Nabycie przez słuchaczy wiedzy i umiejętności związanych z auditingiem energetycznym obiektów</p>
Literatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marecki J. 2000 Podstawy przemian energetycznych. WNT, Warszawa 2. Szargut J., Ziębik A.: 2000 Podstawy gospodarki energetycznej PWN, Warszawa 3. Górzyński J. 2000 Audyting energetyczny Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 4. Szczechowski E. 1994 Energooszczędne układy zapotrzebowania budynków w ciepło Envirotech, Warszawa 5. ROZPORZĄDZENIE Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. 2015 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 6. ROZPORZĄDZENIE Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. 2015 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 Biuletyn Informacji Publicznej, Warszawa 7. Szul T. 2015 Comparison of methods in the definition of home energy characteristics in the context of the European Union directives. Barometr Regionalny Analizy i Prognozy, Zamość 8. Szul T. 2015 Charakterystyka energetyczna budynków wiejskich powstałych przed 1918 r. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, Poznań 9. Szul T. Kwaśniewski D. 2015 Ocena możliwości zastosowania systemu przygotowania i spalania biomasy do ogrzewania wybranych obiektów na obszarach wiejskich. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, Poznań 10. Szul T. 2015 Charakterystyka energetyczna budynków wiejskich powstałych przed 1918 r. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, Poznań 11. Szul T. 2012 Charakterystyka energetyczna obiektów oświatowych na przykładzie wybranej gminy powiatu krakowskiego. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, Poznań 12. Szul T. 2009 Charakterystyka energetyczna budynków mieszkalnych na terenach wiejskich Polski południowej. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, Poznań 13. Trojanowska M., Szul T. 2006 Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania obiektów użyteczności publicznej na terenach wiejskich. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, Poznań
Przedmioty poprzedzające (wymagania wstępne):	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				
W_AiG1	ma wiedzę dotyczącą gospodarki energetycznej, rynku energetycznego, systemów energetycznych oraz stosowania odnawialnych źródeł energii. Ma uporządkowaną wiedzę związaną z audytingiem i certyfikacją energetyczną.	TR2_W07		R2A_W05
W_AiG2	ma uporządkowaną wiedzę związaną z gospodarką energetyczną w budownictwie, sposobami szacowania zapotrzebowania na energię, możliwościami dotyczącymi oszczędzania energii w tym także zastosowaniem niekonwencjonalnych źródeł energii	TR2_W14		R2A_W05
UMIEJĘTNOŚCI				
U_AiG1	sporządza bilans masy i energii dla pomieszczeń, technologii i procesów	TR2_U11 TR2_K03		R2A_U05 R2A_K01
U_AiG2	oblicza i dobiera parametry pracy maszyn, urządzeń technicznych w systemach energetycznych. Sporządza analizy techniczno-ekonomiczne dla przedsięwzięć energooszczędnych w obiektach	TR2_U09	InzA_U02	R2A_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
KS_AiG	ma świadomość aspektów związanych z działaniami energooszczędnymi na środowisko. ma świadomość wagi obliczeń związanych z audytem i certyfikacją energetyczną w aspekcie gospodarki energetycznej	TR2_K05	InzA_K01	R2A_K03

3 SZCZEGÓŁOWY OPIS MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
W_AiG2	Rola energii w rozwoju ludzkości. Krajowy system energetyczny i jego podsystemy: paliw stałych, paliw ciekłych, gazo energetyczny, elektroenergetyczny, ciepło energetyczny	W	2.00	1.00	302	731

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
W_AiG1	Użytkowanie energii i jej oszczędność w budownictwie. Ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów. Ochrona ciepła w budownictwie, a termomodernizacja.	W	2.00	1.00	302	731
W_AiG2 KS_AiG	Ocena stanu technicznego budynku. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego lub remontowego. Ocena ekonomiczna projektów energooszczędnych.	W	4.00	2.00	302	731
W_AiG1 KS_AiG	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
W_AiG1	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	W	4.00	2.00	302	731
W_AiG1	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	4.00	2.00	302	731
Suma godzin:			20.00	10.00	—	—
U_AiG1	-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	202	711
U_AiG1	Obliczenie zapotrzebowania ciepła na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej. Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby oświetlenia.	CP	2.00	1.00	202	711
U_AiG2	Zapoznanie się z programami komputerowymi do sporządzania audytów energetycznych. Wykonanie audytu energetycznego dla przykładowego budynku mieszkalnego.	CP	10.00	5.00	202	711
U_AiG2	Wykonanie szkoleniowych świadectw metodą rachunkową oraz przy wykorzystaniu programów komputerowych dla: - budynku nie wyposażonego w instalacje chłodzenia, - lokalu mieszkalnego nie wyposażonego w instalacje chłodzenia oraz budynku użyteczności publicznej.	CP	10.00	5.00	202	711
U_AiG1	Sporządzanie charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego według metody bazującej na rzeczywistej zużytej energii.	CP	3.00	2.00	202	711
Suma godzin:			30.00	15.00	—	—

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 podstawową wiedzę na temat systemów energetycznych, potrafi je wymienić i ogólnie omówić ich zadania. Zna podstawowe założenia ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz ustawy o certyfikacji energetycznej.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Ma ogólną wiedzę na temat systemów energetycznych, potrafi je wymienić i omówić ich zadania oraz elementy składowe. Zna podstawowe założenia ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz ustawy o certyfikacji energetycznej, potrafi omówić elementy składowe audytu energetycznego lub charakterystyki energetycznej budynku. Potrafi rozróżnić audyt energetyczny od certyfikatu energetycznego.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Ma szczegółową wiedzę na temat systemów energetycznych, potrafi je wymienić i omówić ich zadania, elementy składowe oraz ich wzajemne powiązania. Zna podstawowe założenia ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, oraz ustawy o charakterystyce energetycznej. Potrafi wskazać różnice między audytem a certyfikatem wraz z ich szczegółowym omówieniem (wynikającym z rozporządzeń oraz algorytmów obliczeniowych).
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Posiada podstawową wiedzę na temat metod szacowania energii w budownictwie. Potrafi wymienić podstawowe działania mające na celu oszczędzanie energii. Ma ogólną wiedzę na temat analiz techniczno-ekonomicznych w projektach energooszczędnych.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Posiada wiedzę na temat metod szacowania energii w budownictwie. Potrafi wymienić działania mające na celu oszczędzanie energii. Ma wiedzę jak sporządzić audyt energetyczny budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej a także świadectwo charakterystyki energetycznej budynku. Ma wiedzę dotyczącą wyliczania kosztów energii na cele ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Posiada rozbudowaną wiedzę na temat metod szacowania energii w budownictwie. Potrafi wymienić działania mające na celu oszczędzanie energii a także aspekty ekonomiczne związane z wdrażaniem systemu oszczędzania energii. Wie jak sporządzić audyt energetyczny budynków zgodnie z wytycznymi rozporządzenia ministra infrastruktury. Wie jak sporządzić certyfikat energetyczny i potrafi określić wpływ zastosowania odnawialnych źródeł energii na wartość charakterystyki energetycznej budynku. 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 (metodą obliczeniową i metodą eksploatacyjną).
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać moc kotła c.o. Potrafi wykonać obliczenia kosztów energii zużywanej na cele ogrzewania ciepłej wody użytkowej i wentylacji.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Potrafi dobrać moc kotła c.o. oraz urządzenia do przygotowania c.w.u. 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 dobrać moce urządzeń grzewczych w systemach c.o. oraz c.w.u. wraz z doborem objętości zasobników i zbiorników buforowych. 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. 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 działania energooszczędne wpływają na środowisko, potrafi je wymienić i określić jaki niosą wkład w racjonalnym wykorzystaniu paliw i energii. 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 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. Ma wysoką świadomość wagi obliczeń techniczno-ekonomiczno-ekologicznych związanych z audytem i certyfikacją energetyczną w aspekcie racjonalizacji gospodarki energetycznej.
--------------	---

SYMBOLE ZASTOSOWANE W KARCIE PRZEDMIOTU

Formy zajęć	
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
Oceny formujące (Of)	
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
Ocena podsumowująca (Of)	
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