



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-E2P-2002-s2
Nazwa przedmiotu	Podstawy audytu energetycznego
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Auditing the basis of energy
Obowiązuje od roku akademickiego	2021/22

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	Przetwarzanie i Użytkowanie Energii Elektrycznej
	Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Andrzej Stobiecki
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr II
Wymagania wstępne	Brak
Egzamin (TAK/NIE)	Tak
Liczba punktów ECTS	6

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	30	30	--	--

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Rozpoznaje przedsięwzięcia termomodernizacyjne związane z audytem energetycznym	ELE2_W05 ELE2_W06
	W02	Potrafi dobrać metody i właściwie rozpoznać możliwości oszczędzania energii w budynku	ELE2_W07 ELE2_W08
	W03	Zna zasady wykonywania audytu energetycznego	ELE2_W07 ELE2_W08
	W04	Zna zasady sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej	ELE2_W07 ELE2_W08
Umiejętności	U01	Umie opracowywać audyt energetyczny budynku	ELE2_U01 ELE2_U02 ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U14
	U02	Umie sporządzać świadectwo charakterystyki energetycznej	ELE2_U01 ELE2_U02 ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U14
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość problemu związanego z użytkowaniem energii w budynkach	ELE2_K01 ELE2_K02
	K02	Zdeterminowany do oszczędzania energii w każdej dziedzinie	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do przedmiotu, podstawowe definicje i zasady wykonywania audytu energetycznego.
	2. Podstawowe akty prawne związane z audytem energetycznym: ustawa termomodernizacyjna, rozporządzenie w sprawie zakresu audytu energetycznego.
	3. Użytkowanie energii oraz metody jej oszczędzania.
	4. Energia elektryczna w budynkach, modernizacja instalacji elektrycznych.
	5. Przedsięwzięcia modernizacyjne i program efektywnego wykorzystania energii.
	6. Nakłady i efekty w przedsięwzięciach usprawniających użytkowanie energii.
	7. Ocena opłacalności i sposób realizacji przedsięwzięcia modernizacyjnego
	8. Wybrane elementy fizyki budowli. Przenikanie ciepła przez przegrody budowlane.
	9. Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło dla budynków.
	10. Modernizacja instalacji energetycznych.
	11. Sposoby ochrony cieplnej budynków oraz sposoby termomodernizacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.
	12. Możliwości wykorzystania źródeł energii odnawialnej do pokrywania potrzeb energetycznych budynków.
	13. Wyznaczanie optymalnego wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynku
	14. Wyznaczanie wskaźników energetycznych budynku
	15. Zasady sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku
ćwiczenia	1. Podstawy obliczania strat ciepła w budynkach
	2. Wyznaczanie strat ciepła przez przenikanie
	3. Obliczanie wentylacyjnych strat ciepła
	4. Zyski ciepła w budynku
	5. Projektowe obciążenie cieplne budynku
	6. Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło dla budynku
	7. Sporządzanie bilansu cieplnego budynku
	8. Wyznaczanie optymalnych usprawnień termomodernizacyjnych

	9. Wyznaczanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku
laboratorium	1. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło dla budynku metodą szczegółową
	2. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło dla budynku metodą uproszczoną
	3. Formułowanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych
	4. Wyznaczanie optymalnych usprawnień termomodernizacyjnych
	5. Wyznaczanie optymalnego usprawnienia w zakresie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową
	6. Wyznaczanie optymalnego usprawnienia w zakresie modernizacji instalacji centralnego ogrzewania
	7. Wyznaczanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
	8. Sporządzanie audytu energetycznego budynku z uwzględnieniem wykorzystania odnawialnych źródeł energii
	9. Sporządzanie świadectwa charakterystyki energetycznej

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		+				
W02		+				
W03		+				
W04		+				
U01			+		+	
U02			+		+	
K01		+				
K02		+				

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego</i>
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego</i>
laboratorium	zaliczenie z oceną	<i>Wykonanie i oddanie sprawozdań (audyt energetyczny i świadectwo energetyczne) ocenionych pozytywnie</i>

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30	30	30			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	2	2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	96					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3,84					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	54					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,16					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	60					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,75					ECTS
9.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	150					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	6					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Aktualne przepisy prawne obowiązujące w zakresie sporządzania audytu energetycznego oraz świadectw charakterystyki energetycznej budynków (ustawy, rozporządzenia)
2. Dydenko J.: Charakterystyka energetyczna i audyt budynków przepisy z wprowadzeniem. Wydawca: Wolters Kluwer 2009.
3. Górzyński J.: Podstawy analizy energetycznej obiektów budowlanych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2012.
4. Kurtyn K., Gawin D.: Certyfikacja energetyczna budynków mieszkalnych z przykładami. Wydawnictwo: Wrocławskie Wyd. ALTA2
5. Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynków. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
6. Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wydawnictwa Naukowo Techniczne
7. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa.
8. Mizelińska K., Olszak J.: Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
9. Strzyżewski J.: Bezpieczny dom rodzinny instalacje elektryczne tom 1. Wydawnictwo Polcen Sp. z o.o.
10. Strzyżewski J.: Bezpieczny dom rodzinny t. 2 alternatywne źródła energia odnawialnej. Wydawnictwo Polcen Sp. z o.o.
11. Ulbrich R.: Audyt energetyczny a dom energooszczędny. Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej. Opole 2000.
12. Wysocki K.: Docieplanie budynków. Wydawca KaBe 2008.