



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Audyt energetyczny Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Przyrodniczo-Technologiczny</p> <p><b>Poziom studiów</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> PD000000POZS.I20.0106.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Dyscypliny</b> Inżynieria mechaniczna, Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie</p> <p><b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Tak</p>	
<p><b>Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot</b></p>	Przemysław Bukowski	
<p><b>Pozostali prowadzący</b></p>	Przemysław Bukowski	
<p><b>Okres</b> Semestr 6</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe/warsztatowe: 15</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0</p>

## Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Analiza Dyrektywy EED. Zagadnienia formalno-prawne, zasady oraz algorytmy sporządzania audytu energetycznego. Wymiana ciepła przez przegrody i bilans cieplny budynku. Studenci po zapoznaniu się z wymogami formalnymi, metodyką opisaną w rozporządzeniu obliczają charakterystyki energetyczne wybranych budynków.
C2	Uzyskanie uprawnień i wpis do rządowego rejestru osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej: <a href="https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/centralny-rejestr-charakterystyki-energetycznej-budynkow">https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/centralny-rejestr-charakterystyki-energetycznej-budynkow</a>
C3	Zapoznanie z najnowszymi technologiami i innowacjami w dziedzinie efektywności energetycznej, umożliwiając adaptację do postępu technologicznego
C4	Rozwijanie wiedzy na temat możliwości integracji odnawialnych źródeł energii w ramach audytów energetycznych oraz propozycji działań wspierających zrównoważone źródła energii.
C5	Opanowanie metodyki obliczania audytu energetycznego budynku w oparciu o normy i akty prawne.
C6	Wyjaśnienie studentom aspektów prawnych związanych z efektywnością energetyczną, w tym przepisów dotyczących audytów energetycznych, norm technicznych i standardów branżowych.
C7	Nauka technik i metod przeprowadzania audytów energetycznych, obejmujących identyfikację obszarów o największym zużyciu energii, ocenę efektywności energetycznej i proponowanie możliwych usprawnień.

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student zna i rozumie zagrożenia dla środowiska naturalnego i sposoby ochrony w społeczeństwie globalnym w świetle Dyrektywy EED.	OZ_P6S_WG08	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne
W2	Zna i rozumie zagadnienia w zakresie projektowania i eksploatacji systemów i urządzeń służących do pozyskiwania i wykorzystania źródeł energii odnawialnej, którą potrafi zastosować przy sporządzaniu propozycji modernizacji zgodnie z wytycznymi wykonania audytu.	OZ_P6S_WG05	Zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Potrafi dokonać identyfikacji i określić specyfikę zadań inżynierskich oraz opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania, zgodny z wytycznymi sporządzania audytów.	OZ_P6S_UW02	Egzamin pisemny, Projekt
U2	Potrafi organizować, zarządzać oraz koordynować prace zespołów pracowniczych w obszarze energetyki odnawialnej i zagospodarowania odpadów oraz sporządzić z tego zakresu dobrze udokumentowane opracowanie i prezentację ustną.	OZ_P6S_UW05, OZ_P6S_UW06	Zaliczenie pisemne
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do wnikliwej analizy realizowanego zadania pod kątem określenia właściwych priorytetów z uwzględnieniem roli poszczególnych jego wykonawców.	OZ_P6S_KK01	Zaliczenie pisemne

## Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia projektowe/warsztatowe	15	
Przygotowanie do zajęć	10	
Konsultacje	12	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 15	<b>ECTS</b> 0.6

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Audyt energetyczny - definicje, podstawy prawne, wymagania i cele strategiczne (2 godz.)</li> <li>2. Podstawowe zasady wykonywania audytów energetycznych. Efektywność energetyczna (1 godz.)</li> <li>3. Efektywność energetyczna a termomodernizacja (2 godz.)</li> <li>4. Wzorcowa rola budynków instytucji publicznych w świetle dyrektywy EED (2 godz.)</li> <li>5. Dokonywanie wyborów audytów i zakupów usług proefektywnościowych przez instytucje publiczne (1 godz.)</li> <li>6. Systemy zobowiązujące do efektywności energetycznej (1 godz.)</li> <li>7. Audyty energetyczne i systemy zarządzania energią (2 godz.)</li> <li>8. Przykłady wdrażania programów mających na celu podniesienie efektywności energetycznej (1 godz.)</li> <li>9. Cele efektywności energetycznej w kontekście unijnej i polskiej polityki, klimatyczno-energetycznej, polityka energetyczna Polski do roku 2030 (1 godz.)</li> <li>10. Metodyka wykonania audytu energetycznego przedsiębiorstwa produkcyjnego (1 godz.)</li> <li>11. Aspekty ekonomiczne i środowiskowe audytu energetycznego. Źródła finansowania audytu energetycznego przedsiębiorstwa produkcyjnego i termomodernizacji budynku (1 godz.)</li> </ol>	Wykład

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
2.	1. Sposób opisu obiektu obliczeń (1 godz.) 2. Obliczenie współczynników strat ciepła Htr, W/K (1 godz.) 3. Obliczenie współczynnika strat ciepła na wentylację, Hve, W/K (1 godz.) 4. Obliczenie miesięcznych zysków ciepła od promieniowania słonecznego, Qsol kWh/mies (2 godz.) 5. Obliczenie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji, QH,nd, kWh/a oraz chłodzenia QC,nd, kWh/a (2 godz.) 6. Obliczenia pomocnicze: długość sezonu grzewczego (2 godz.) 7. Obliczenie rocznego zapotrzebowania energii końcowej QK,H , kWh/a, dla ogrzewania i wentylacji dla poszczególnych nośników energii (1 godz.) 8. Obliczenie rocznego zapotrzebowania energii końcowej QK,C , kWh/a, dla chłodzenia dla poszczególnych nośników energii (2 godz.) 9. Obliczenie rocznego zapotrzebowania energii końcowej QK,W , kWh/a, dla ciepłej wody użytkowej dla poszczególnych nośników energii (1 godz.) 10. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą (1 godz.). 11. Charakterystyka energetyczna. Wskaźniki: EK, EP (1 godz.)	Ćwiczenia projektowe/warsztatowe

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza przypadków, Metoda problemowa, Metoda projektów, Praca w grupie, Wykład, ćwiczenia

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	45%
Ćwiczenia projektowe/warsztatowe	Zaliczenie pisemne, Projekt	55%

### Dodatkowy opis

Godziny zajęć z nauczycielem (zajęcia, konsultacje, zaliczenie, egzamin) 35

Przygotowanie do zajęć 20

Opracowanie sprawozdania/projektu/prezentacji/raportu/zielnika/ankiety 10

Przygotowanie do kartkówek 13

Suma godzin (całkowity nakład pracy studenta) 78

## Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu techniki w OZEiGO, obliczeń cieplnych, umiejętność czytania aktów prawnych.

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej,
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie efektywności energetycznej.

### Dodatkowa

1. Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzony w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r. (Dz. U. z dnia 17 października 2005 r.)
2. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
OZ_P6S_KK01	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i zdobywanej wiedzy oraz do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
OZ_P6S_UW02	Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i określić specyfikę prostych zadań inżynierskich oraz opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
OZ_P6S_UW05	Absolwent potrafi organizować i wykonywać prace w środowisku miejskim i wiejskimi zgodnie z zasadami ergonomii i bezpieczeństwa pracy
OZ_P6S_UW06	Absolwent potrafi rozwiązywać, w oparciu o standardowe działania inżynierskie, problemy produkcyjne i eksploatacyjne w zakresie gospodarki odpadami pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz źródeł energii odnawialnej, uwzględniając jednocześnie wymogi związane z dbałością o środowisko naturalne
OZ_P6S_WG05	Absolwent zna i rozumie w zawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu projektowania systemów i urządzeń służących do pozyskiwania i wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w tym do zagospodarowania odpadów pochodzenia rolniczego
OZ_P6S_WG08	Absolwent zna i rozumie w zawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu funkcjonowania środowiska naturalnego, jego zagrożeń i ochrony w społeczeństwie globalnym