



## Termomodernizacje budynków

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Inżynieria i Monitoring Środowiska	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2021/2022	
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> DIMSS.li40K.65e9d9d3d6a3b.21	
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska	<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom kształcenia</b> Studia inżynierskie I stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Do wyboru	
<b>Forma studiów</b> Stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe	
<b>Profil studiów</b> Ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak	
<b>Koordynator przedmiotu</b>	Karol Firek	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Karol Firek, Janusz Rusek, Adrian Jędrzejczyk,	
<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania i realizacji kompleksowych termomodernizacji istniejących budynków.
C2	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technologiczno-materiałowymi elementów budynków o ograniczonym zapotrzebowaniu na energię, z uwzględnieniem aktualnych przepisów techniczno-budowlanych.

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	kryteria stosowania oraz zasady projektowania i realizacji kompleksowych termomodernizacji istniejących budynków	IMS1A_W06, IMS1A_W10	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu
W2	optymalne rozwiązania technologiczno-materiałowe elementów budynków energooszczędnych	IMS1A_W06	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu
W3	podstawy fizyki cieplnej budowli oraz metodykę obliczeń podstawowych wskaźników wykorzystywanych do oceny energetycznej budynków	IMS1A_W06	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu
W4	klasyfikację i charakterystykę budynków o ograniczonym zapotrzebowaniu na energię	IMS1A_W06, IMS1A_W10	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	dobrać odpowiednie rozwiązania technologiczno-materiałowe poszczególnych elementów budynku w celu ograniczenia jego zapotrzebowania na energię	IMS1A_U01, IMS1A_U10	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu
U2	wykonać dokumentację architektoniczno-budowlaną kompleksowej termomodernizacji istniejącego budynku	IMS1A_U05, IMS1A_U10	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	uzupełniania zakresu swojej wiedzy w celu prowadzenia efektywnej działalności inżynierskiej w budownictwie energooszczędnym	IMS1A_K01, IMS1A_K03	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu

## Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Przedmiot obejmuje charakterystykę rozwiązań technologiczno-materiałowych stosowanych w ramach kompleksowych termomodernizacji elementów istniejących budynków, z uwzględnieniem aktualnych przepisów techniczno-budowlanych.

## Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia projektowe	15
Przygotowanie do zajęć	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15

<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 57
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja i charakterystyka budynków ze względu na zapotrzebowaniu na energię. Świadectwa charakterystyki energetycznej.</li> <li>• Kryteria i zasady doboru kompleksowych działań termomodernizacyjnych dla istniejących budynków.</li> <li>• Podstawy fizyki ciepłej budowli. Wskaźniki wykorzystywane do oceny energetycznej budynków według Polskich Norm i przepisów techniczno-budowlanych.</li> <li>• Prezentacja nowoczesnych rozwiązań technologiczno-materiałowych elementów budynków o ograniczonym zapotrzebowaniu na energię.</li> </ul>	W1, W2, W3, W4, U1, K1	Wykład
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obliczanie współczynnika przenikania ciepła przez przegrodę budowlaną. Określanie strat i zysków ciepła dla budynku. Wyznaczanie współczynnika zapotrzebowania na energię.</li> <li>• Przykłady stosowania nowoczesnych narzędzi informatycznych do analizy energetycznej budynków.</li> <li>• Zasady inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej budynku na potrzeby termomodernizacji.</li> <li>• Projekt techniczny kompleksowej termomodernizacji istniejącego budynku.</li> </ul>	U1, U2, K1	Ćwiczenia projektowe

## Informacje rozszerzone

### Metody i techniki kształcenia:

Wykład, Nauczanie przez dociekanie (Inquiry based learning), Metoda projektowa (Project based learning), Praca grupowa, Dyskusja

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu	
Ćwiczenia projektowe	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu	

### Dodatkowy opis

-

## **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu**

Do zaliczenia przedmiotu konieczne jest wykonanie zadanego projektu i jego obrona. Ocena z zaliczenia ćwiczeń projektowych jest obliczana jako średnia arytmetyczna ocen z projektów: Ocena z zaliczenia =  $1/n \cdot \sum$  Ocen z projektów, gdzie: n - liczba projektów przy spełnieniu następujących wymagań: Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Student może jednokrotnie przystąpić do poprawkowego zaliczenia zajęć. Z prawa tego może skorzystać student, który uczestniczył w zajęciach obowiązkowych, tj. opuścił nie więcej niż 20% zajęć bez usprawiedliwienia. Prowadzący zajęcia ustala terminy i zasady zaliczeń w terminach poprawkowych.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocenę końcową (OK) modułu oblicza się według wzoru:  $OK = P$  gdzie: P - ocena uzyskana z zaliczenia ćwiczeń projektowych.

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach**

Usprawiedliwiona nieobecność na zajęciach może być odrobiona z inną grupą, ale tylko za zgodą prowadzących i pod warunkiem, że na zajęciach realizowany jest ten sam temat i są wolne miejsca. Student samodzielnie opanowuje zaległy w wyniku nieobecności materiał.

## **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Ogólna wiedza z materiaoznawstwa i budownictwa ogólnego.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa**

Obecność na wykładach jest zalecana i może być premiovana. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa.

## **Literatura**

### **Obowiązkowa**

1. Praca zbiorowa pod kier. Klemma P.: Budownictwo ogólne. Fizyka budowli, t. 2. Arkady. Warszawa 2005.
2. Praca zbiorowa pod kier. Lichołai L.: Budownictwo ogólne. Elementy budynków. Podstawy projektowania, t. 3. Arkady. Warszawa 2008.
3. Markiewicz P.: Budownictwo ogólne dla architektów. ARCHI-PLUS. Kraków 2006.
4. Błaszczński T., Ksist B., Dyzman B.: Budownictwo zrównoważone z elementami certyfikacji energetycznej. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. Wrocław 2012.
5. Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2008.
6. Zakrzewski T.: Zagadnienia fizyczne w budownictwie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2003
7. Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków z dnia 29 sierpnia 2014.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. PN-EN ISO 6946: 2008: Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

### **Dodatkowa**

1. Byrdy Cz.: Ciepłochłonne konstrukcje ścian zewnętrznych budynków mieszkalnych. Politechnika Krakowska, 2006.
2. Byrdy Cz.: Dachy i Stropodachy. Politechnika Krakowska, 2006.
3. Koczyk H., Antoniewicz B.: Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego. Instalacje sanitarne i grzewcze. PWRiL. Poznań 2004.
4. Dyrektywa 2002/91/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną część techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

## Badania i publikacje

### Publikacje

1. Wodyński A, Firek K, Kocot W.: Wpływ czynników budowlanych i górniczych na trwałość tradycyjnej zabudowy mieszkalnej LGOM (Influence of building and mining factors on the durability of traditional residential buildings, located in the Legnica-Głogów copper mining district). Materiały II Konferencji Naukowo-Technicznej „Problemy Projektowania i Ochrony Obiektów Budowlanych na Terenach Górniczych”, str. 295-304, Rudy Raciborskie 2004.
2. Wodyński A, Firek K, Kocot W.: Ocena wpływu remontów oraz zabezpieczeń profilaktycznych na trwałość budynków murowanych w LGOM (Assessment of renovation and preventive maintenance influence on durability of masonry buildings located in the Legnica-Głogów Copper District). Zeszyty Naukowe AGH, s. Inżynieria Środowiska, tom 11, zeszyt 1/2006, str. 39-52, Kraków 2006.
3. Firek K.: Evaluating the contribution of the most common types of damage on the degree of technical wear of masonry buildings located in mining areas (Ocena udziału najczęściej występujących typów uszkodzeń w stopniu zużycia technicznego budynków murowanych usytuowanych na terenach górniczych). Geomatics and Environmental Engineering (Geodezja oraz Inżynieria Środowiska), vol. 7, no. 2, str. 29-36, Kraków 2013.
4. Firek K., Rusek J.: Metoda cząstkowych najmniejszych kwadratów w analizie intensywności uszkodzeń budynków wielkoblokowych. Artykuł przyjęty do druku w kwartalniku Archiwum Górnictwa PAN (Archives of Mining Sciences), Kraków 2015.

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IMS1A_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, w szczególności z zakresu inżynierii i monitoringu środowiska, a także zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem danego problemu
IMS1A_K03	odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera środowiska oraz prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywanym zawodem, w tym wykazywania postawy proekologicznej przy wykonywaniu powierzonych zadań, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbania o dorobek i tradycje zawodu
IMS1A_U01	pozyskiwać, przetwarzać i interpretować informacje i dane z różnych źródeł, a na ich podstawie sporządzać opracowania pisemne oraz przygotowywać i przedstawiać ustne prezentacje, a także przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich, używając specjalistycznej terminologii
IMS1A_U05	stosować techniki informacyjno-komunikacyjne do realizacji wybranych zadań z zakresu inżynierii i monitoringu środowiska, w tym do analizy informacji przestrzennej oraz projektowania i wizualizacji obiektów inżynierskich
IMS1A_U10	ocenić i dobrać parametry techniczne oraz wykonać uproszczony projekt wybranych budynków, budowli oraz sieci i instalacji
IMS1A_W06	podstawowe zagadnienia z zakresu budownictwa, obejmujące zasady projektowania i realizacji budynków, wybranych budowli inżynierskich oraz sieci i instalacji, w tym z zakresu ogrzewnictwa, wentylacji i klimatyzacji obiektów
IMS1A_W10	podstawowe przepisy prawne z zakresu ochrony środowiska i budownictwa oraz społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej i gospodarczej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości