

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłe i zdrowotne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka budowli
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Building Physics
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIS C13 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	15	15	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Posiada umiejętność oceny warunków w pomieszczeniach pod kątem wymogów komfortu cieplnego

**Cel 2** Potrafi opisywać procesy cieplne zachodzące w budynkach

**Cel 3** Zna oddziaływania ciepło-wilgotnościowych środowiska zewnętrznego na budynki i budowle

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie z matematyki - semestr I

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna wymagania co do komfortu cieplnego w pomieszczeniach ogrzewanych i chłodzonych

**EK2 Umiejętności** Umie wykonywać obliczenia zapotrzebowania na energię do celów ogrzewania i wentylacji budynków

**EK3 Umiejętności** Umie wykonywać obliczenia przepływu powietrza i wilgoci przez przegrody budowlane

**EK4 Wiedza** Posiada wiedzę w zakresie pomiarów cieplnych przegród budowlanych

**EK5 Kompetencje społeczne** Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska

**EK6 Kompetencje społeczne** Rozumie potrzebę przekazywania współpracownikom i społeczeństwu wiedzy nt. inżynierii środowiska

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Mikroklimat w budynkach, równowaga bilansowa organizmu, komfort cieplny i jego wskaźniki, parametry powietrza wewnętrznego, wymagania co do jakości powietrza wewnętrznego	3
<b>W2</b>	Wymiana ciepła w budynkach, współczynniki przenikania ciepła i strat ciepła przez przegrody budowlane, wymagania co do ochrony cieplnej budynków	5
<b>W3</b>	Sezonowe zapotrzebowanie na energię do ogrzewania budynków, bilans cieplny budynków, wyznaczanie strat ciepła przez przenikanie i wentylację, wyznaczanie zysków ciepła od promieniowania słonecznego i wewnętrznych	3
<b>W4</b>	Ruch wilgoci przez przegrody budowlane, analiza oceny występowania ryzyka kondensacji na wewnętrznych powierzchniach przegród budowlanych oraz ryzyka kondensacji we wnętrzu przegród	2
<b>W5</b>	Wymiana powietrza w budynkach z wentylacją naturalną, wypór termiczny i parcie wiatru na budynek, szczelność powietrzna budynków	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wyznaczanie średniej temperatury promieniowania i temperatury operacyjnej w pomieszczeniach, wyznaczenie wskaźników komfortu cieplnego: przewidywanej oceny średniej (PMV) i przewidywanego odsetka niezadowolonych (PPD), wyznaczenie asymetrii temperatury promieniowania	3
C2	Wyznaczanie współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych jednorodnych stykających się z powietrzem zewnętrznym, z przestrzenią nieogrzewaną i z gruntem, wyznaczenie współczynników strat ciepła przez przenikanie i przez wentylację	4
C3	Wyznaczanie strat ciepła przez przenikanie i strat wentylacyjnych budynku, wyznaczenie zysków ciepła od promieniowania słonecznego i zysków ciepła wewnętrznych, wyznaczenie współczynnika wykorzystania zysków ciepła, obliczenia sezonowego zapotrzebowania na energię do ogrzewania budynku	3
C4	Analiza występowania kondensacji powierzchniowej i międzywarstwowej w przegrodach budowlanych, obliczanie ilości zakumulowanego kondensatu i analiza możliwości wysychania kondensatu w okresie letnim	3
C5	Obliczanie różnicy ciśnień między powietrzem wewnętrznym i zewnętrznym w budynku z wentylacją naturalną, wyznaczenie strumienia powietrza przepływającego przez nieszczelności w obudowie budynku oraz obliczanie krotności wymian powietrza	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Konsultacje

N3 Wykłady

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Zadania tablicowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie poniżej 55% ilości punktów w kolokwium, w którym wykonywane są obliczenia komfortu cieplnego
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 55% do 65% ilości punktów w kolokwium, w którym wykonywane są obliczenia komfortu cieplnego
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% ilości punktów w kolokwium, w którym wykonywane są obliczenia komfortu cieplnego
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% ilości punktów w kolokwium, w którym wykonywane są obliczenia komfortu cieplnego
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% ilości punktów w kolokwium, w którym wykonywane są obliczenia komfortu cieplnego

NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie od 95% do 100% ilości punktów w kolokwium, w którym wykonywane są obliczenia komfortu cieplnego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie poniżej 55% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia zapotrzebowania na energię
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 55% do 65% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia zapotrzebowania na energię
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia zapotrzebowania na energię
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia zapotrzebowania na energię
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia zapotrzebowania na energię
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie od 95% do 100% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia zapotrzebowania na energię
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie poniżej 55% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia przepływu powietrza przez przegrody budowlane
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 55% do 65% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia przepływu powietrza przez przegrody budowlane
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia przepływu powietrza przez przegrody budowlane
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia przepływu powietrza przez przegrody budowlane
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia przepływu powietrza przez przegrody budowlane
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie od 95% do 100% ilości punktów w kolokwium, w którym są wykonywane obliczenia przepływu powietrza przez przegrody budowlane
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie poniżej 55% ilości punktów w kolokwium, w którym jest sprawdzana wiedza w zakresie pomiarów cieplnych przegród budowlanych
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 55% do 65% ilości punktów w kolokwium, w którym jest sprawdzana wiedza w zakresie pomiarów cieplnych przegród budowlanych
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% ilości punktów w kolokwium, w którym jest sprawdzana wiedza w zakresie pomiarów cieplnych przegród budowlanych

NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% ilości punktów w kolokwium, w którym jest sprawdzana wiedza w zakresie pomiarów cieplnych przegród budowlanych
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% ilości punktów w kolokwium, w którym jest sprawdzana wiedza w zakresie pomiarów cieplnych przegród budowlanych
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie od 95% do 100% ilości punktów w kolokwium, w którym jest sprawdzana wiedza w zakresie pomiarów cieplnych przegród budowlanych
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma świadomości potrzeby zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska
NA OCENĘ 3.0	Ma dostateczną świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska
NA OCENĘ 3.5	Ma dość dobrą świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska
NA OCENĘ 4.0	Ma dobrą świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska
NA OCENĘ 4.5	Ma ponad dobrą świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobrą świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Nie rozumie potrzeby przekazywania współpracownikom i społeczeństwu wiedzy nt. inżynierii środowiska
NA OCENĘ 3.0	Dostatecznie rozumie potrzebę przekazywania współpracownikom i społeczeństwu wiedzy nt. inżynierii środowiska
NA OCENĘ 3.5	Dość dobrze rozumie potrzebę przekazywania współpracownikom i społeczeństwu wiedzy nt. inżynierii środowiska
NA OCENĘ 4.0	Dobrze rozumie potrzebę przekazywania współpracownikom i społeczeństwu wiedzy nt. inżynierii środowiska
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobrze rozumie potrzebę przekazywania współpracownikom i społeczeństwu wiedzy nt. inżynierii środowiska
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobrze rozumie potrzebę przekazywania współpracownikom i społeczeństwu wiedzy nt. inżynierii środowiska

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W16, UC_U01	Cel 1	W1 C1	N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK2	K_W16, UC_U01	Cel 2	W2 W3 C2 C3	N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK3	K_W16, UC_U01	Cel 2	W4 W5 C4 C5	N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K_W16, UC_U01	Cel 2 Cel 3	W2 W5	N3 N4	F1 P1
EK5	K_W16, UC_U01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4 N5	F1
EK6	K_W16, UC_U01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4 N5	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **P.O. Fanger, Z. Popiołek, P. Wargocki** — *Środowisko wewnętrzne. Wpływ na zdrowie, komfort i wydajność pracy*, Gliwice, 2003, Wyd. Politechniki Śląskiej
- [2] | **K. J. Moss** — *Heat and Mass Transfer in Buildings*, New York, 2007, Taylor & Francis
- [3] | **H. Hens** — *Building Physics Heat, Air and Moisture. Fundamentals and Engineering Methods with Examples and Exercises*, Berlin, 2007, Ernst & Sohn Wiley Company
- [4] | **P. Klemm** — *Budownictwo ogólne tom II Fizyka budowli*, Warszawa, 2009, Arkady

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 IV 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. nr 75, poz. 690 z dn. 15 VI 2002
- [2] | PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła Metoda obliczania
- [3] | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 XI 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 z dn. 13 XI 2008

- [4 ] PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach Liniowy współczynnik przenikania ciepła Metody uproszczone i wartości orientacyjne
- [5 ] PN-EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków Przenoszenie ciepła przez grunt Metody obliczania

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Agnieszka Lechowska (kontakt: [alechowska@quino.wis.pk.edu.pl](mailto:alechowska@quino.wis.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Agnieszka Lechowska (kontakt: [alechowska@quino.wis.pk.edu.pl](mailto:alechowska@quino.wis.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....