

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Budownictwo zrównoważone		Kod 1010101141010135024
Kierunek studiów Budownictwo zrównoważone I stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: 15		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Katarzyna Ratajczak email: katarzyna.m.ratajczak@put.poznan.pl tel. 61 647-5824 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	- podstawy projektowania architektonicznego - fizyka budowli - budownictwo ogólne.
2	Umiejętności:	- umiejętności zdobyte w zakresie przedmiotów: projektowanie architektoniczne, fizyka budowli, - znajomość obsługi programów komputerowych w tym: Excel, Word, SketchUp, - umiejętność oceny zjawisk w zakresie przepływu ciepła w budynkach
3	Kompetencje społeczne	- świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. - odpowiedzialność za podejmowane decyzje
Cel przedmiotu:		
Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu budynków nowej generacji, przyjaznych środowisku, efektywnych energetycznie i optymalnych ekonomicznie, w tym genezy budownictwa zrównoważonego, jego definicje, standardy energetyczne budynków oraz certyfikacja		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. zna standardy energetyczne budynków i ich ewolucję - [KSB_W10] 2. zna podstawowe programy obliczeniowe do oceny i projektowania budynków energooszczędnych - [KSB_W12] 3. ma wiedzę w zakresie rozwoju budownictwa z energetycznego punktu widzenia - [KSB_W18] 4. ma wiedzę w zakresie analizy energetyczno-ekologicznej budynku w cyklu życia oraz kosztów globalnych - [KSB_W21] 5. ma wiedzę w zakresie oceny energetycznej budynków w Polsce (charakterystyki energetycznej budynków), w tym w zakresie bilansu energii użytkowej, końcowej i pierwotnej oraz emisji CO2 - [KSB_W27] 6. ma wiedzę w zakresie oceny środowiskowej budynków: LEED, BREEAM - [KSB_W27] 7. ma wiedzę w zakresie komfortu cieplnego i jakości powietrza w budynkach o wysokim standardzie energetycznym - [KSB_W28]		
Umiejętności:		

1. potrafi określić parametry obliczeniowe budynku w różnych standardach energetycznych: pasywnym, energooszczędnym, nZEB - [KSB_U05]
2. potrafi określić parametry i ocenić komfort cieplny pomieszczenia (wyznaczyć wskaźniki PMV i PPD) potrafi określić wymagania dotyczące jakości powietrza i ocenić jakość powietrza w oparciu o obowiązujące normy i przepisy, wykorzystać termografię do oceny jakości budynku - [KSB_U08]
3. potrafi wykonać obliczenia detali i komponentów budowlanych (przegrody, mostki cieplne), potrafi do projektowania budynku o niskim zużyciu energii wykorzystać programy do modelowania budynków pasywnych PHPP i designPH - [KSB_U09]
4. potrafi sporządzić bilans energetyczny przy kształtowaniu komfortu wewnętrznego w obiektach budowlanych oraz dla elementów i systemów stosowanych w środowisku zabudowanym - [KSB_U14]
5. potrafi wykonać obliczenia ekonomiczne opłacalności budynku energooszczędnego o różnych standardach - [KSB_U16]
6. potrafi wykonać obliczenia w zakresie charakterystyki energetycznej budynku - [KSB_U20]

Kompetencje społeczne:

1. posiada umiejętność krytycznego oceniania wyników swojej pracy (projektowej i laboratoryjnej) oraz jest odpowiedzialny za uzyskane wyniki i ich interpretację - [KSB_K02, KSB_K08]
2. ma świadomość konieczności systematycznego pogłębiania i rozszerzania wiedzy w zakresie ciągle zmieniających się technologii w budownictwie - [KSB_K05]
3. potrafi w sposób jasny i komunikatywny przekazać informacje dotyczące budownictwa zrównoważonego w prezentacji multimedialnej, w tym przekazuje tę wiedzę innym w sposób zrozumiały - [KSB_K06, KSB_K07]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Egzamin pisemny obejmujący zakresem zagadnienia przedstawione na wykładzie ? pytania otwarte i zamknięte (testowe) wielokrotnego wyboru.

Projekt ? ocena obejmuje wykonanie zadania projektowego w postaci raportu z przeprowadzonych symulacji, obejmujących zaadaptowanie budynku do wyższych standardów energetycznych oraz wykonanie oceny energetycznej zaproponowanych rozwiązań i przedstawienie wyników w formie ocenianej prezentacji.

Sprawdzone w raporcie jest: kompletność wykonanych analiz, przedstawienie wyników w jasnej i przejrzystej formie, jasność i kompletność wniosków, staranność i estetyka wykonania raportu.

Sprawdzone w prezentacji jest: wybór przedstawionych wariantów, kompletność i jasność wniosków, jakość prezentowania, stosowane słownictwo.

Laboratoria ? ocena obejmuje wejściówki (sprawdziany wiedzy wstępnej) przed każdym ćwiczeniem laboratoryjnym, wykonanie sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń.

W sprawozdaniu należy przedstawić metodykę pomiarów, stosowane urządzenia pomiarowe, wyniki i wnioski, umiejscowienie wniosków w aspekcie budownictwa zrównoważonego.

Ocenie w sprawozdaniu podlegać będzie: kompletność informacji, prezentacja wyników, kompletność wniosków, estetyka i staranność.

Ocena wykładu

Zaliczenie egzaminu w oparciu o poniższe kryterium punktowe:

Zaliczenie od 51% uzyskanych punktów

51-60% - 3.0

61-70% - 3.5

71-80% - 4.0

81-90% - 4.5

Od 91% - 5.0

Możliwość korekty progów zgodna z regulaminem studiów

- ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

Ocena projektu

Ocena za projekt jest średnią ważoną z oceny za wykonany raport (projekt) - waga 60% i z oceny za prezentację ? waga 40%.

Zaliczenie od 51% uzyskanych punktów

51-60% - 3.0

61-70% - 3.5

71-80% - 4.0

81-90% - 4.5

Od 91% - 5.0

Ocena laboratorium

Ocena za laboratoria jest średnią z ocen za wejściówki, powiększoną lub pomniejszoną o maksymalnie 1.0 stopień w zależności od jakości raportu zawierającego sprawozdania ze wszystkich przeprowadzonych doświadczeń. W przypadku braku zaliczenia należy napisać poprawę obejmującą tematykę wszystkich realizowanych ćwiczeń. Dotyczy ona zarówno wiadomości wstępnych jak i wiadomości, które należało wynieść z zajęć.

Zaliczenie powyżej 55% uzyskanych punktów

56-65% - 3.0

66-75% - 3.5

76-85% - 4.0

86-95% - 4.5

Od 96% - 5.0

Treści programowe

Wykłady

Historia budownictwa zrównoważonego, definicje.

Budownictwo zrównoważone w Polsce i na świecie.

Standardy energetyczne budynków i ich ewolucja: NF15, NF40, budynki pasywne, nZEB, budynki bioklimatyczne

Komfort cieplny i jakość powietrza w budynkach o wysokim standardzie energetycznym.

Sposób osiągnięcia różnych standardów budynków i metody obliczeń projektowych, w tym dla przegród i komponentów, układu technicznego wyposażenia i źródeł energii.

Metody oceny energetycznej budynków całościowe i częściowe (szczelność budynków, kamera termowizyjna, ocena mostków cieplnych, komfort cieplny, jakość powietrza).

Certyfikacja energetyczna budynków w Polsce (charakterystyka energetyczna), w tym pojęcia energii użytkowej, końcowej, pierwotnej, zużycie paliwa, emisja dwutlenku węgla.

Certyfikacja budynków zielonych stosowanych w Europie i na świecie: LEED, BREEM.

Ocena budynków w cyklu życia LCC.

Ocena budynków metodą kosztów globalnych.

Oprogramowanie wspomagające symulację i projektowanie budynków energooszczędnych.

Projekty

Analiza i symulacje budynku w różnych standardach energetycznych przy wykorzystaniu oprogramowania do symulacji i projektowania budynków pasywnych designPH. Do wykonania wariant budynku podstawowy ? spełniający wymagania warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, a następnie adaptacja budynku do wyższych standardów energetycznych.

Projekty

Analiza i symulacje budynku w różnych standardach energetycznych przy wykorzystaniu oprogramowania do symulacji i projektowania budynków pasywnych designPH. Do wykonania wariant budynku podstawowy ? spełniający wymagania warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, a następnie adaptacja budynku do wyższych standardów energetycznych. Dodatkowo przeprowadzone zostaną analizy mostków cieplnych w oparciu o dostępne oprogramowanie.

Laboratoria

1. Zajęcia wstępne ? omówienie zakresu zajęć, przekazanie materiałów niezbędnych do wykonania ćwiczeń
2. Temat 1: ocena jakości fizycznej powietrza w pomieszczeniu i na zewnątrz? wykonanie pomiarów jakości powietrza w zakresie wskaźników komfortu (PMV, UTCI) i parametrów jakości powietrza (stężenie dwutlenku węgla), omówienie wyników, analiza otrzymanych wyników w aspekcie norm i rozporządzeń.
3. Temat 2: Ocena wpływu na środowisko źródeł ciepła ? wykonanie pomiaru stężenia zanieczyszczeń emitowanych przez dwa źródła ciepła: kocioł gazowy i kocioł na biomasę. Porównanie wyników z danymi literaturowymi na temat zanieczyszczeń emitowanych przez elektrociepłownię.
4. Temat 3: kamera termowizyjna jako urządzenie stosowane do oceny budynku.

Metody kształcenia:

Wykład informacyjny i problemowy przy użyciu prezentacji multimedialnej ? wykorzystywana na wykładzie oraz na wstępnych zajęciach laboratoryjnych.

Metoda projektu i problemowa ? wykorzystywana na zajęciach projektowych.

Metoda laboratoryjna (eksperyment) i metoda doświadczeń ? wykorzystywana na zajęciach laboratoryjnych.

Literatura podstawowa:

1. Strony internetowe: www.passivehouse.com, www.pibp.pl, www.cbp.put.poznan.pl
2. Paul Appleby: Integrated Sustainable Design of Buildings. Wyd. Earthscan Publ. 2010
3. Nick V. Baker: The Handbook of Sustainable Refurbishment. Wyd. Earthscan Publ. 2010
4. Nick V. Baker: The Handbook of Sustainable Refurbishment. Wyd. Earthscan Publ. 2010
5. Givoni B., Climate Considerations in Building and Urban Desig, John Wiley & Sons 1998

Literatura uzupełniająca:

1. Harvey Danny L.D.: A Handbook on Low-Energy Buildings and District-Energy Systems. Earthscan London 2007
2. Tymkow P. i inni: Building Services Design for Energy Efficient Buildings. Earthscan London and New York 2013
3. Voss K., Musall E., Net zero energy buildings. International project of carbon neutrality in buildings, Detail Green Book Munich 2013
4. Parsons K., Human Thermal Environments, CRC Press Inc. 2014
5. Humphreys M., Adaptive Thermal Comfort: Foundations and Analysis, Routledge 2015

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	30
2. Udział w laboratoriach (godziny kontaktowe i praktyczne)	15
3. Udział w projektach (godziny kontaktowe i praktyczne)	15
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia (godziny kontaktowe)	10
5. Udział w egzaminie (godziny kontaktowe)	2
6. Przygotowanie się do laboratoriów (praca samodzielna)	10
7. Przygotowanie do egzaminu (praca samodzielna)	10
8. Przygotowanie się do projektów - prezentacja (praca samodzielna, godziny praktyczne)	15

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	107	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	72	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	45	1