

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska					
Nazwa programu kształcenia (dyscypliny)	Budownictwo			Poziom i forma studiów: III stopnia, stacjonarne	
Nazwa przedmiotu:	NANOTECHNOLOGIE W BUDOWNICTWIE			Kod przedmiotu: BD6004	
Rodzaj przedmiotu:	<u>obowiązkowy</u>	semestr: VI		Punkty ECTS: 2	
Liczba godzin w semestrze:	W-10	C-0	L-0	Ps-0	S-0
Przedmioty wprowadzające:					
Założenia i cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z możliwościami jakie daje nanotechnologia w produkcji nowoczesnych materiałów budowlanych. Wykształcenie umiejętności krytycznego pozyskiwania informacji dotyczących nowoczesnych rozwiązań technologicznych.				
Forma zaliczenia:	Egzamin/ <u>Zaliczenie</u>				
Treści programowe:	Nanomateriały – definicje, podstawowe pojęcia i przykłady. Nowoczesne materiały izolacyjne. Nanoinfiltracja drewna. Nanomodyfikacja asfaltu. Powłoki antykorozyjne oparte na nanotechnologii. Nanotechnologia w materiałach wykończeniowych i naprawczych. Zastosowanie nanotechnologii w materiałach cementowych. Nanobeton.				
Efekty kształcenia	Zapisać minimum 4, maksimum 8 efektów kształcenia zachowując kolejność: wiedza-umiejętności-kompetencje. Każdy efekt kształcenia musi być weryfikowalny.				
EK_1 B3_W01	doktorant ma zaawansowaną wiedzę o charakterze podstawowym dla dziedziny nauki i dyscypliny naukowej lub dyscyplin naukowych, związanych z obszarem prowadzonych badań				
EK_2 B3_W02	doktorant ma dobrze podbudowaną teoretycznie wiedzę o charakterze szczegółowym, związaną z obszarem prowadzonych badań, której źródłem są w szczególności publikacje o charakterze naukowym, obejmującą najnowsze osiągnięcia nauki w obszarze prowadzonych badań				
EK_3 B3_U01	doktorant potrafi efektywnie pozyskiwać informacje związane z działalnością naukową z różnych źródeł, także w językach obcych oraz dokonywać właściwej selekcji i interpretacji tych informacji				
EK_4 B3_K01	doktorant rozumie i odczuwa potrzebę ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, analizowania najnowszych osiągnięć związanych z reprezentowaną dyscypliną naukową				
Literatura	<p>[1] Antonovič V. i inni (2010). A review of the possible applications of nanotechnology in refractory concrete. Journal of Civil Engineering and Management Volume 16, Issue 4, 2010, str. 595 - 602.</p> <p>[2] Czarnecki L., Kurzydłowski K. (2012). Nanomateriały budowlane. Materiały budowlane 5/2012, str. 76 – 78.</p> <p>[3] Kellsall R. W., Hamley I.W., Geoghegan M. (2009). Nanotechnologie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</p> <p>[4] Kurzydłowski K., Lewandowska M. (2010). Nanomateriały inżynierskie</p>				

	konstrukcyjne i funkcjonalne. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. [5] Monteiro P.J.M i in. (2009). Characterizing the nano and micro structure of concrete to improve its durability. Cement and Concrete Composites Volume 31, Issue 8, September 2009, str. 577–584. [6] Raki L. i inni (2010). Cement and Concrete Nanoscience and Nanotechnology. Materials 2010, 3, str. 918-942. [7] Sanchez F., Sobolev K. (2010). Nanotechnology in concrete – A review. Construction and Building Materials 24, str. 2060–2071.		
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia		Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja
EK_1	Wykonanie pisemnej pracy zaliczeniowej na zadany temat z zakresu nanotechnologii w budownictwie		
EK_2	Wykonanie pisemnej pracy zaliczeniowej na zadany temat z zakresu nanotechnologii w budownictwie		
EK_3	Wykonanie pisemnej pracy zaliczeniowej na zadany temat z zakresu nanotechnologii w budownictwie		
EK_4	Wykonanie pisemnej pracy zaliczeniowej na zadany temat z zakresu nanotechnologii w budownictwie		
Jednostka realizująca:	Katedra	Osoby prowadzące:	
Data opracowania programu:	12.11.2012r.	Program opracował(a):	

Tabela 1. Tabela efektów kształcenia dla studiów III stopnia w dyscyplinie naukowej *budownictwo* (na podst. Uchwały Senatu PB nr 4/50/2012 z dnia 26.04.2012 r.).

Symbol efektu kształcenia	Efekty kształcenia (EK) w zakresie wiedzy. po ukończeniu studiów trzeciego stopnia w dyscyplinie inżynieria środowiska, absolwent:
B3_W01	ma zaawansowaną wiedzę o charakterze podstawowym dla dziedziny nauki i dyscypliny naukowej lub dyscyplin naukowych, związanych z obszarem prowadzonych badań;
B3_W02	ma dobrze podbudowaną teoretycznie wiedzę o charakterze szczegółowym, związaną z obszarem prowadzonych badań, której źródłem są w szczególności publikacje o charakterze naukowym, obejmująca najnowsze osiągnięcia nauki w obszarze prowadzonych badań,
B3_W03	ma wiedzę dotyczącą metodyki prowadzenia badań naukowych, a także ma wiedzę dotyczącą prawnych i etycznych aspektów działalności naukowej, w tym dotyczącą metod przygotowywania publikacji i prezentowania wyników badań;
B3_W04	ma podstawową wiedzę dotyczącą pozyskiwania i prowadzenia projektów badawczych; w tym uwarunkowań ekonomicznych i prawnych realizacji tych projektów;
B3_W05	ma podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii oraz komercjalizacji wyników badań, w tym zwłaszcza zagadnień związanych z ochroną własności intelektualnej;
B3_W06	ma wiedzę w zakresie metodyki i nowoczesnych technik prowadzenia zajęć dydaktycznych;
Symbol efektu kształcenia	Efekty kształcenia (EK) w zakresie umiejętności. Po ukończeniu studiów trzeciego stopnia w dyscyplinie inżynieria środowiska, absolwent:
B3_U01	potrafi efektywnie pozyskiwać informacje związane z działalnością naukową z różnych źródeł, także w językach obcych oraz dokonywać właściwej selekcji i interpretacji tych informacji;
B3_U02	potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, dokonywać krytycznej oceny rezultatów badań i innych prac o charakterze twórczym - własnych i innych twórców - i ich wkładu w rozwój reprezentowanej dyscypliny; w szczególności, potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania wyników prac teoretycznych w praktyce;
B3_U03	potrafi dostrzegać i formułować złożone zadania i problemy związane z reprezentowaną dyscypliną naukową;
B3_U04	potrafi rozwiązywać złożone zadania i problemy związane z reprezentowaną dyscypliną naukową, wnosząc wkład do rozwoju wiedzy lub nowatorskie rozwiązania o praktycznym zastosowaniu, których poziom oryginalności uzasadnia publikację w recenzowanych wydawnictwach;
B3_U05	potrafi w sposób metodologicznie poprawny zaplanować i przeprowadzić własny projekt badawczy, powiązany z działalnością naukową prowadzoną w większym zespole;
B3_U06	potrafi dokumentować wyniki prac badawczych oraz tworzyć opracowania mające charakter publikacji naukowych, także w języku obcym, zgodnie z zasadami tworzenia tego typu opracowań, w szczególności zachowując zasady związane z poszanowaniem praw autorskich;
B3_U07	potrafi skutecznie porozumiewać się przy użyciu różnych technik w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym, także w języku obcym; ma umiejętność prezentowania w sposób zrozumiały swoich osiągnięć i koncepcji oraz przytaczania właściwych argumentów w dyskusjach naukowych;
B3_U08	jest przygotowany do prowadzenia zajęć dydaktycznych w sposób poprawny metodologicznie z wykorzystaniem nowoczesnych technik kształcenia;
Symbol efektu kształcenia	Efekty kształcenia (EK) w zakresie kompetencji. Po ukończeniu studiów trzeciego stopnia w dyscyplinie inżynieria środowiska, absolwent:
B3_K01	rozumie i odczuwa potrzebę ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, analizowania najnowszych osiągnięć związanych z reprezentowaną dyscypliną naukową;
B3_K02	ma świadomość ważności zachowywania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i tworzenia etosu środowiska naukowego i zawodowego;
B3_K03	potrafi myśleć i działać w sposób niezależny i kreatywny, przejawia inicjatywę w kreowaniu nowych idei i poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań; wykazuje inicjatywę w określaniu nowych obszarów badań;
B3_K04	rozumie i odczuwa potrzebę zaangażowania się w kształcenie specjalistów w reprezentowanej dyscyplinie inżynierskiej oraz innych działań prowadzących do rozwoju społeczeństwa opartego na wiedzy;
B3_K05	ma świadomość społecznej roli absolwenta studiów doktoranckich, rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć nauki i techniki.