

Profil dyplomowania:
Inżynieria materiałów budowlanych i ochrona budowli przed korozją

2. STUDIA II STOPNIA, KIERUNEK BUDOWNICTWO

2.1. BLOK PRZEDMIOTÓW DYPLOMOWYCH

Semestr II	2W	2P	Semestr III	1W	2P
Technologia kompozytów polimerowych i ich zastosowania w budownictwie	1W	1L	Wybrane specjalne badania tworzyw cementowych	1W	1L
Ocena stanu materiałów w istniejącym obiekcie	1W	1L	---	---	---

2.2. SYLLABUSY PRZEDMIOTÓW DYPLOMOWYCH

Kierunek: BUDOWNICTWO		Studia drugiego stopnia Profil dyplomowania (I): Inżynieria materiałów budowlanych i ochrona budowli przed korozją			
Przedmiot związany z dyplomami: TECHNOLOGIA KOMPOZYTÓW POLIMEROWYCH I ICH ZASTOSOWANIA W BUDOWNICTWIE					
Semestr: 2	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15		15	
Przedmioty poprzedzające:	Przedmioty związane z chemią, materiałami budowlanymi i technologią betonu ze studiów I stopnia				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	Rozumienie wpływu rodzaju fazy rozproszonej na strukturę i właściwości kompozytów z matrycą polimerową. Poznanie właściwości tych tworzyw oraz wykonanych z nich wyrobów stosowanych w budownictwie.				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
Wykład:					
1/ Klasyfikacja i charakterystyka materiałów polimerowych.					
2/ Struktura polimerów i jej wpływ na właściwości tworzyw.					
3/ Polimerowe kompozyty wzmacniane dyspersyjnie					
4/ Polimerowe kompozyty ziarniste					
5/ Polimerowe kompozyty włókniste					
6/ Rodzaje i właściwości włókien					
7/ Preimpregnaty, ich wytwarzanie i przetwórstwo					
8/ Materiały kompozytowe warstwowe – laminaty z materiałów polimerowych					
9/ Materiały kompozytowe hybrydowe					
10/ Nanokompozyty - otrzymywanie, właściwości i przykładowe zastosowania					
11/ Problemy techniczne i ekonomiczne recyklingu kompozytów polimerowych.					
Laboratorium:					
1/ Badania właściwości fizycznych i wytrzymałościowych polimerów termoplastycznych i termoutwardzalnych stosowanych jako matryce kompozytów.					
2/ Otrzymywanie kompozytów polimerowych metodą kontaktową.					
3/ Badania efektu wzmocnienia dyspersyjnego kompozytów polimerowych.					
4/ Badania efektu wzmocnienia cząstkami kompozytów polimerowych.					
5/ Badania wpływu rodzaju i sposobu ułożenia włókien w kompozytach polimerowych na efekt wzmocnienia.					
6/ Badania właściwości wytrzymałościowych kompozytów warstwowych.					
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:					
1/ Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Wojciechowski S., — Kompozyty, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicza PW					
2/ Wilczyński A., — Polimerowe kompozyty włókniste, Warszawa, 2006, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne					
3/ Dobrzański J. — Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego, Warszawa, 2002, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne					
4/ Czasopismo KOMPOZYTY kwartalnik PTMK					
Warunki zaliczenia: Kolokwium zaliczeniowe					
Opracowała: dr hab. inż. prof. PK Elżbieta Stanaszek-Tomal					

Kierunek: BUDOWNICTWO		Studia drugiego stopnia Profil dyplomowania (I): Inżynieria materiałów budowlanych i ochrona budowli przed korozją			
Przedmiot związany z dyplomami: OCENA STANU MATERIAŁÓW W ISTNIEJĄCYM OBIEKCIE					
Semestr: 2	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15		15	
Przedmioty poprzedzające:	Przedmioty związane z chemią, materiałami budowlanymi i technologią betonu ze studiów I stopnia				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	Student zna zaawansowane fizyko-chemiczne metody badań materiałów niezbędne w ocenie stanu konstrukcji. Zna zaawansowane metody oceny właściwości wytrzymałościowych materiałów istniejącej konstrukcji niezbędne w ocenie stan materiałów w konstrukcji. Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania realizowane na obiekcie (in-situ) oraz w laboratorium pozwalające na oceny właściwości materiałów w konstrukcji budowlanych. Student potrafi współpracować w zespole w zakresie prowadzonych badań i opracowania ich wyników.				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
Wykład:					
1/ Omówienie ogólnych zasad oceny stanu technicznego obiektów budowlanych. Przegląd najczęściej ocenianych właściwości materiałów wbudowanych w nowo wznoszonych i istniejących obiektach.					
2/ Klasyfikacja metod ze względu na stopień ich inwazyjności wobec elementu lub konstrukcji.					
3/ Nieniszczące i małoniszczące metody oceny cech wytrzymałościowych materiałów w nowo wznoszonych i istniejących obiektach.					
4/ Metody oceny wilgotności materiałów w konstrukcji.					
5/ Metody oceny stopnia destrukcji i skażenia substancjami agresywnymi chemicznie.					
6/ Elektrochemiczne pomiary zagrożenia korozją stali zbrojeniowej.					
7/ Podstawowe informacje dotyczące diagnostyki betonu w konstrukcji po pożarze.					
Laboratorium:					
1/ Nieniszczące badanie wilgotności drewna i podłoża betonowego.					
2/ Ocena grubości warstwy skarbonatyzowanej elementu betonowego.					
3/ Ocena stopnia skażenia materiałów mineralnych jonami siarczanowymi, chlorkowymi i azotanowymi.					
4/ Ocena wytrzymałości na ściskanie betonu metodą sklerometryczną i ultradźwiękową. Ocena przyczepności metodą pull-off.					
5/ Badanie przepuszczalności wody metodą GWT oraz powietrza metodą Torrenta.					
6/ Udział w wybranym etapie badań naukowych realizowanych aktualnie w katedrze związanych z oceną stanu materiałów w obiekcie budowlanym.					
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:					
1/ Zybura A., Jaśniok M., Jaśniok T. — Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, t.1,2, Warszawa, 2011, PWN					
2/ Czarniecki L., Emmons P. — Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych, Kraków, 2002, Polski Cement					
3/ Śliwiński J., Tracz T. — Metody badania przepuszczalności betonu dla cieczy i gazów, Kraków, 2008, Materiały II Smpozjum NT: Trwałość betonu - metody badań właściwości determinujących trwałość materiału w różnych warunkach eksploatacji, str.59-75					
Warunki zaliczenia: Kolokwium zaliczeniowe					
Opracowali: dr hab. inż. prof. PK Tomasz Tracz					

Kierunek: BUDOWNICTWO		Studia drugiego stopnia Profil dyplomowania (I): Inżynieria materiałów budowlanych i ochrona budowli przed korozją			
Przedmiot związany z dyplomami: WYBRANE SPECJALNE BADANIA TWORZYW CEMENTOWYCH					
Semestr: 3	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15		15	
Przedmioty poprzedzające:	Przedmioty związane z chemią, materiałami budowlanymi i technologią betonu ze studiów I stopnia				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	Student zna zakres i rozumie istotę specjalnych właściwości tworzyw cementowych oraz cel ich oceny. Student zna podstawy teoretyczne metod i potrafi opisać przebieg badań wybranych specjalnych właściwości tworzyw cementowych. Student potrafi dobrać i wykorzystać odpowiedni sprzęt oraz oznaczyć wybrane specjalne właściwości tworzyw cementowych. Student potrafi współpracować w zespole w zakresie prowadzonych badań i opracowania ich wyników.				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
Wykład:					
<ol style="list-style-type: none"> 1/ Prezentacja realizowanych projektów badawczych oraz tematyki seminariów naukowych odbywających się w katedrze realizującej przedmiot. 2/ Kierunki rozwoju kompozytów cementowych oraz badań naukowych w odniesieniu do ich specjalnych właściwości. 3/ Charakterystyka mikrostruktury tworzyw cementowych z zastosowaniem instrumentalnych metod badawczych: TG/DTA, XRD, SEM. 4/ Ocena mikrostrukturalnych właściwości tworzyw cementowych metodami stosowanymi w badaniach naukowych: porozymetrii rtęciowej, piknomietru proszkowego i helowego oraz adsorpcji azotu. 5/ Ocena zdolności tworzyw cementowych do transportu masy w oparciu o przepuszczalność dla gazu metodą RILEM-Cembureau oraz dyfuzję jonów chlorkowych. 6/ Odkształcalność i energia pęknięcia tworzyw cementowych w próbie zginania oraz ocena efektywności zbrojenia włóknistego. 7/ Szczegółowe omówienie procedur badawczych dotyczących oceny właściwości mikrostrukturalnych kompozytów cementowych. 					
Laboratorium:					
<ol style="list-style-type: none"> 1/ Zaprojektowanie składu i wykonanie ciał próbnych kompozytów cementowych spełniających określone wymagania. 2/ Badanie odkształcalności kompozytów cementowych zawierających w składzie zbrojenie rozproszone z wyznaczeniem energii pęknięcia oraz wartościami naprężeń pokrywicznych w próbie trzypunktowego zginania. 3/ Badanie odkształcalności kompozytów cementowych ze zbrojeniem włóknistym w próbie osiowego ściskania. 4/ Badanie rozkładu mikroporowatości kompozytów cementowych metodą porozymetrii rtęciowej. 5/ Badanie porowatości całkowitej kompozytów cementowych z zastosowaniem piknomietru proszkowego i helowego. 6/ Badanie przepuszczalności kompozytów cementowych określanej przy przepływie gazu metodą RILEM-Cembureau. 7/ Oznaczenie współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych metodą przyspieszoną. 8/ Udział w wybranym etapie badań naukowych w ramach prowadzonych projektów badawczych w katedrze realizującej przedmiot. 					
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:					
<ol style="list-style-type: none"> 1/ V.S.Ramachandran & J.J.Beaudoin (editors) — Handbook of analytical techniques in concrete science and technology, USA, 2001, William Andrew Publishing, LLC, NY 2/ Klinik J.: <i>Tekstura porowatych ciał stałych</i>, Ośrodek Edukacji Niestacjonarnej AGH, wyd. „jak”, Kraków 2000 3/ Śliwiński J., Tracz T.: <i>Metody badania przepuszczalności betonu dla cieczy i gazów</i>, materiały II Sympozjum naukowo-Technicznego nt. Trwałość betonu – metody badań właściwości determinujących trwałość materiału w różnych warunkach eksploatacji, Politechnika Krakowska, Górażdze Cement S.A., kwiecień 2008, str.59-75 5/ Normy i instrukcje dotyczące oceny składu stwardniałych tworzyw cementowych. 6/ Wskazane publikacje w czasopiśmie I materiałach konferencyjnych. 					
Warunki zaliczenia: Kolokwium zaliczeniowe					
Opracował: dr inż. Tomasz Zdeb					