

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce				
Nazwa przedmiotu		Elementy budownictwa energetycznego				
Subject Title						
Semestr		ECTS (pkt.)		Tryb zaliczenia przedmiotu		
I		2,0		Zaliczenie na ocenę		
Kod przedmiotu		1				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	1. Zna zagadnienia techniczno-budowlane obiektu inżynierskiego				
	Umiejętności	1. Potrafi wykonać projekt architektoniczno-budowlany obiektu inżynierskiego				
	Kompetencje społeczne	1. Ma świadomość działalności inżynierskiej i odpowiedzialności podejmowania decyzji				
Cele przedmiotu:						
Program przedmiotu						
Forma zajęć		Liczba godzin zajęć w semestrze		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
Wykład		10		Zbigniew Weigner		
Seminarium		10		Zbigniew Weigner		
Treści kształcenia						
Wykład		Sposób realizacji		Prezentacje tradycyjne i multimedialne		
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin	
1.	Organizacja placu budowy.				2	
2.	Budowa chłodni kominowych.				2	
3.	Budowa fundamentów turbozespołów.				2	
4.	Budowa pompowni.				1	
5.	Budowa pylonów.				1	
6.	Budowa elektrowni jądrowej.				2	
Liczba godzin zajęć w semestrze					10	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium pisemne				
Seminarium		Sposób realizacji		Prezentacje tradycyjne i multimedialne przygotowane przez studentów		
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin	
1.	Standardy główne i szczegółowe przy organizacji placu budowy				2	
2.	Zasada działania chłodni kominowej				2	
3.	Turbozespoły i zespoły prądotwórcze oraz reaktory jądrowe				2	
4.	Wytyczne eksploatacyjne do projektowania pompowni				2	
5.	Technologia budowy pylonów				2	
Liczba godzin zajęć w semestrze					10	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium zaliczeniowe, prezentacje studentów.				
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia
Wiedza	1.	Ma podbudowaną i ugruntowaną widzę w zakresie zagadnień techniczno-budowlanych elementów budownictwa energetycznego		P_W01	W	C
Umiejętności	1.	Potrafi zorganizować plac budowy i wykonać plan BIOZ przy budowie elementów budownictwa energetycznego		P_U01	S	P, C

Kompetencje społeczne	1.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	P_K01	S	O
Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,					

Metody dydaktyczne:

Wykład multimedialny. Seminarium – prezentacje tradycyjne i multimedialne przygotowane przez studentów.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – zaliczenie na podstawie egzaminu pisemnego.

Seminarium – zaliczenie na podstawie kolokwium zaliczeniowego.

Literatura podstawowa:

[1]

Literatura uzupełniająca:

[1]

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce				
Nazwa przedmiotu		Wprowadzenie do funkcjonowania nowoczesnych elektrowni i krajowego systemu elektroenergetycznego				
Subject Title		Introduction to the functioning of modern power plants and the national power system				
Semestr		ECTS (pkt.)	Tryb zaliczenia przedmiotu	Kod przedmiotu		
I		1	Zaliczenie na ocenę	2		
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	<ol style="list-style-type: none"> Ma ogólną wiedzę o funkcjonowaniu krajowej energetyki Ma wiedzę o innowacyjnych rozwiązaniach stosowanych w energetyce Ma ogólną wiedzę o zarządzaniu przedsiębiorstwem elektroenergetycznym. 				
	Umiejętności	<ol style="list-style-type: none"> Potrafi pozyskiwać informację z literatury oraz innych źródeł, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski Potrafi identyfikować podstawowe procesy związane z funkcjonowaniem energetyki Kojarzy podstawowe relacje prawno-organizacyjne dotyczące podsektora energetycznego 				
	Kompetencje społeczne	<ol style="list-style-type: none"> Ma świadomość oddziaływania procesów energetycznych na środowisko Dostrzega potrzebę efektywnego korzystania z różnych form energii Zna krajowe i międzynarodowe relacje użytkowników energii wobec istniejących zasobów energetycznych 				
Cele przedmiotu:						
<ol style="list-style-type: none"> Prezentacja Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) Wskazanie kierunków rozwoju KSE Wskazanie możliwości zastosowania innowacyjnych rozwiązań przy realizacji budynków i budowli w energetyce 						
Program przedmiotu						
Forma zajęć	Liczba godzin zajęć w semestrze	Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład	10	dr hab. inż. W. Skomudek				
Treści kształcenia						
Wykład		Sposób realizacji				
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin		
1.	Regulacje prawne w sektorze energetycznym			1		
2.	Krajowy System Elektroenergetyczny (KSE); struktura systemu, ogólna charakterystyka, kierunki rozwoju			3		
3.	Rodzaje źródeł energii elektrycznej; generacja wielkoskalowa konwencjonalna, generacja rozproszona, w tym odnawialne źródła energii (OZE)			2		
4.	Budynki i budowle w energetyce w świetle ustaw Prawo Energetyczne oraz Prawo Budowlane			2		
5.	Realizacja procesu inwestycyjnego w energetyce			2		
Liczba godzin zajęć w semestrze				10		
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium pisemne				
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia
Wiedza	1.	Ma podbudowaną i ugruntowaną wiedzę w zakresie źródeł energii i technik wykorzystania.	P_W01	W	C	
	2.	Ma wiedzę o innowacyjnych rozwiązaniach stosowanych w energetyce	P_W02	W	C	
	3.	Ma wiedzę o potrzebach inwestycyjnych krajowej energetyki	P_W02	W	C	

Umiejętności	1.	Potrafi określić warunki produkcji czystej energii.	P_U02	W	C
	2.	Potrafi określić energochłonność procesu technologicznego.	P_U02	W	C
	3.	Potrafi ocenić efektywność inwestycji podjętej do realizacji	P_U02	W	C
Kompetencje społeczne	1.	Potrafi przekazać informację dotyczącą wpływu procesu technologicznego na środowisko	P_K02	W	C
	2.	Potrafi zbudować argumentację realizacji inwestycji celowej	P_K02	W	C
	3.	Potrafi wskazać kierunek rozwoju energetyki spójny z ustaleniami pakietu klimatyczno-energetycznego	P_K02	W	C

Metody weryfikacji efektów kształcenia:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,

Metody dydaktyczne:

Wykład - prowadzony z wykorzystaniem technik audiowizualnych. Omawiane zagadnienia teoretyczne nawiązują do przykładów z praktyki pracy w podmiotach podsektora elektroenergetycznego.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – zaliczenie na podstawie kolokwium pisemnego

Literatura podstawowa:

- [1] Kremens Z., Sobierajski M.: Analiza systemów energetycznych. WNT Warszawa 1996.
- [2] Weron A., Weron R.: Giełda energii, strategie zarządzania ryzykiem. CIRE, Wrocław 2000
- [3] Zerka M.: Mechanizmy rynkowe w elektroenergetyce - zagadnienia wybrane. IDWoRE. Warszawa 2001.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Brandt J.: Zasady funkcjonowania giełdy energii elektrycznej. REE'2000, Kazimierz Dolny.
- [2] Mielczarski W.: Rynki Energii Elektrycznej. ARE S.A. Warszawa 2000.
- [3] Sierpińska M., Jachna T.: Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków. PWN, Warszawa, 2007.
- [4] Kaliski M., Szurlej A., Grudziński Z.: Węgiel i gaz ziemny w produkcji energii elektrycznej Polski i UE. Polityka energetyczna, Tom 15, Zeszyt 4, 2012, 201-213.

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce			
Nazwa przedmiotu		Fundamentowanie obiektów inżynierskich			
Subject Title		Foundation of Engineering Objects			
Semestr		ECTS (pkt.)	Tryb zaliczenia przedmiotu	Kod przedmiotu	
II		2	Zaliczenie na ocenę	3	
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	<ol style="list-style-type: none"> Zna budowę gruntu, jego cechy fizyczne i mechaniczne, oraz modele konstytutywne gruntu. Zna podstawy modelowania podłoża gruntowego, analizy stanu naprężenia w podłożu, ustalania osiadania i nośności podłoża. 			
	Umiejętności	<ol style="list-style-type: none"> Potrafi określić rodzaj gruntu na podstawie badań cech fizycznych i mechanicznych gruntu, a także - przedstawić ich wpływ na wytrzymałość gruntu. Potrafi ustalić stan naprężenia w obciążonym podłożu gruntowym, wyznaczyć jego osiadania i nośność. 			
	Kompetencje społeczne	<ol style="list-style-type: none"> Student (rozumiejąc konieczność wykonywania poprawnych badań i obliczeń geotechnicznych) jest świadomy odpowiedzialności za wykonane obliczenia inżynierskie. 			
Cele przedmiotu: opanowanie podstaw projektowania fundamentów obiektów inżynierskich					
Program przedmiotu					
Forma zajęć	Liczba godzin zajęć w semestrze	Prowadzący zajęcia (tytuł/stożenie naukowe, imię i nazwisko)			
Wykład	10	dr inż. Paweł Fedczuk			
Projekt	20	dr inż. Paweł Fedczuk			
Treści kształcenia					
Wykład		Sposób realizacji	Wykład multimedialny		
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin	
1.	Klasyfikacja fundamentów.			0,5	
2.	Podstawy projektowania geotechnicznego według Eurokodu 7.			1	
3.	Stopy fundamentowe (rodzaje, obliczanie nośności podłoża, określenie osiadania, wymiarowanie).			4	
4.	Ławy fundamentowe. Ruszty fundamentowe. Płyty fundamentowe. Skrzynie fundamentowe.			1	
5.	Fundamenty pod urządzenia przemysłowe (rodzaje, podstawy obliczania i wymiarowania).			3,5	
Liczba godzin zajęć w semestrze				10	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Sprawdzian pisemny z nabytej wiedzy (teoria) i umiejętności (zadania), uwzględniający zagadnienia do samodzielnego opanowania.			
Projekt		Sposób realizacji	Omówienie etapów projektu, konsultowanie postępów studenta w trakcie jego realizacji.		
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin	
1.	Projekt stopy fundamentowej obciążonej mimośrodowo (sprawdzenie nośności podłoża i osiadania fundamentu, wymiarowanie konstrukcji stopy).			10	
Liczba godzin zajęć w semestrze				10	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Ocena postępów w realizacji ćwiczenia projektowego. Kolokwium sprawdzające umiejętności rozwiązywania problemów występujących w nim.			
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia
Wiedza	1.	Zna klasyfikację, podstawy projektowania i wykonawstwa fundamentów bezpośrednich.	P_W03	W	C

	2.	Zna klasyfikację fundamentów pod urządzenia przemysłowe, podstawy ich projektowania i wykonawstwa.	P_W03	W	C
Umiejętności	1.	Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj fundamentu bezpośredniego, sprawdzić normowe warunki nośności i osiadania dla podstawowych wariantów fundamentów bezpośrednich, oraz je zaprojektować.	P_U03	W, P	C, K, L
	2.	Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj fundamentu pod urządzenie przemysłowe i wykonać dla niego podstawowe obliczenia projektowe.	P_U03	W	C
Kompetencje społeczne	1.	Jest świadomy odpowiedzialności za podjęte decyzje związane z wyborem rodzaju fundamentu i odwodnienia, oraz za wykonane obliczenia z zakresu geotechniki.	P_K03	W, P	C, K, R
<p>Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,</p>					

Metody dydaktyczne:

Wykłady: multimedialne (z elementami tradycyjnymi), przedstawiają istotę zagadnień, metodykę ich analizy i rozwiązywania, przykłady rozwiązań, wskazują źródła pozwalające zgłębić wiedzę oraz nabyć i poszerzyć umiejętności rozwiązywania prezentowanych zagadnień. Projektowanie: omówienie etapów projektu, konsultowanie postępów studenta w trakcie jego realizacji, dyskusja popełnionych błędów.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład: uzyskanie zaliczenia z projektowania oraz sprawdzian pisemny z nabytej wiedzy (teoria) i umiejętności (zadania), uwzględniający zagadnienia do samodzielnego opanowania. Warunkiem zdania jest uzyskanie co najmniej 30% punktów. Projektowanie: zaliczenie ćwiczenia projektowego z oceną odzwierciedlającą: merytoryczną poprawność jego wykonania, systematyczność i wkład pracy własnej, ocenę z kolokwium sprawdzającego umiejętności rozwiązywania problemów występujących w ćwiczeniu projektowym.

Literatura podstawowa:

- [1] Biernatowski K.: Fundamentowanie, PWN, Warszawa 1984.
- [2] Biernatowski K., Dembicki E. i inni: Fundamentowanie, t. I i II, Arkady, Warszawa 1988.
- [3] Czarnota-Bojarski R., Lewandowski J.: Fundamenty budowli lądowych. Przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 1978.
- [4] Puła O.: Projektowanie fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7, DWE, Wrocław 2012.
- [5] Motak E.: Fundamenty bezpośrednie. Wzory, tablice, obliczenia, Warszawa 1988.
- [6] Rossiński B.: Fundamentowanie, Arkady, Warszawa 1974.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Smolczyk U.: Geotechnical Engineering Handbook, Vol.1-3, John Wiley and Sons, 2006-2008.
- [2] Bowles J. E.: Analytical and Computer Methods In Foundation Engineering, McGraw-Hill, 1974.
- [3] Bowles J. E.: Foundation Analytical and Design, McGraw-Hill, 1996.
- [4] Normy: PN-EN ISO 14688-1:2002, PN-EN ISO 14688-2:2004, PN-EN 1997-1:2004, PN-EN-1997-2:2007.

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce				
Nazwa przedmiotu		Geodezyjny monitoring obiektów inżynierskich				
Subject Title		Geodetic monitoring of engineering structures				
Semestr		ECTS (pkt.)		Tryb zaliczenia przedmiotu	Kod przedmiotu	
I		2		Zaliczenie na ocenę	4	
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	Podstawowe wiadomości z zakresu: AutoCad, programowanie, fizyki 1. (optyka, fale elektromagnetyczne), geometrii analitycznej, geometrii wykresowej.				
	Umiejętności	1. Student umie posługiwać się programami do obróbki danych pomiarowych				
	Kompetencje społeczne	1. Student jest świadomy odpowiedzialności za poprawne wykonanie i przedstawienie wyników pomiarów.				
Cele przedmiotu:						
Program przedmiotu						
Forma zajęć		Liczba godzin zajęć w semestrze		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
Wykład		10		dr hab. inż. Wojciech Anigacz		
Laboratorium		10		dr hab. inż. Wojciech Anigacz		
Treści kształcenia						
Wykład		Sposób realizacji		Wykład multimedialny		
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin	
1.	Rola geodezji w monitoringu obiektów inżynierskich				1	
2.	Prawo budowlane, geodezyjne, normy i wytyczne dotyczące monitoringu budowli				2	
3.	Techniki pomiarowe. Skanery laserowe 3D, GPS, fotogrametria. Hybrydowe techniki pomiarowe				3	
4.	Sposoby opracowania i przedstawiania wyników pomiarów geodezyjnych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania.				1	
5.	Przedstawienie tolerancji wymiarowych w budownictwie na podstawie wymagań norm PN-ISO i PN-EN dla wybranych obiektów.				1	
6.	Przedstawienie zrealizowanych budowli podziemnych i problemów pomiarowych przy ich realizacji				2	
Liczba godzin zajęć w semestrze					10	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Wykonanie prezentacji multimedialnej na ćwiczeniach z wykorzystaniem informacji uzyskanych na wykładzie wskazującej na nabytą wiedzę (teoria) i umiejętności				
Laboratorium		Sposób realizacji				
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin	
1.	Kontrola wysokościowa wybranych obiektów				2	
2.	Prezentacja i analiza wybranych instrumentów pomiarowych: skaner, GPS, itp.				2	
3.	Prezentacja i analiza wybranych programów do obróbki danych pomiarowych				2	
4.	Prezentacja i analiza wybranych opracowań z pomiarów geodezyjnych				4	
Liczba godzin zajęć w semestrze					10	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Wykonanie prezentacji multimedialnej na zajęciach laboratoryjnych z wykorzystaniem informacji uzyskanych na wykładzie wskazującej na nabytą wiedzę (teoria) i umiejętności.				
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia
Wiedza	1.	Student zna zasady projektowania, wykonywania i opracowywania wyników pomiarów.		P_W04	W,L	N, P

Umiejętności	1.	Student potrafi samodzielnie sprecyzować cel, zakres i dokładności niezbędnych pomiarów.	P_U03	L	H
Kompetencje społeczne	1.	Student rozumie konieczność geodezyjnej obsługi budownictwa. Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P_K01	L	O

Metody weryfikacji efektów kształcenia:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,

Metody dydaktyczne:

Wykłady multimedialne, prezentacje, sprawozdania, konsultacje

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – uzyskanie zaliczenia z ćwiczenia laboratoryjnego, w którym położono nacisk na wiedzę nabytą (teoria) i umiejętności (zadania) wskazane do samodzielnego opanowania.

Laboratorium – zaliczenie prezentacji na ocenę odzwierciedlającą: merytoryczną poprawność wykonania, systematyczność, umiejętność korzystania ze źródeł polsko i obcojęzycznych.

Literatura podstawowa:

- [1] PN, PN-ISO, akty prawne, wytyczne i instrukcje.
- [2] Anderson J.M., Mikhail E.M.: Surveying theory and practice, McGraw Hill, Seventh edition, New York 1998, ISBN 0-07-015914-9, 526.9-dc21.
- [3] Kavanagh B. F.: Surveying with construction applications, Pearson Prentice, Hall, Upper Saddle River, New Jersey Columbus, Ohio 2004, Fifth edition.

Literatura uzupełniająca:

- [1]

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce		
Nazwa przedmiotu		Diagnostyka obiektów budowlanych		
Subject Title		Diagnostics of building objects		
Semestr		ECTS (pkt.)	Tryb zaliczenia przedmiotu	Kod przedmiotu
II		2	Egzamin	5
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia i terminy związane z projektowaniem, wymiarowaniem i wykonawstwem obiektów budowlanych. 2. Zasady normalizacji i standaryzacji w budownictwie. 		
	Umiejętności	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tworzenia modeli obliczeniowych obiektów budowlanych i wyciąganie wniosków z ich analizy. 		
	Kompetencje społeczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Student ma świadomość wagi podejmowanych decyzji i odpowiedzialności za jej skutki, w tym wpływu na środowisko. 		
Cele przedmiotu: Opanowanie wybranych zagadnień związanych z diagnostyką obiektów budowlanych.				
Program przedmiotu				
Forma zajęć	Liczba godzin zajęć w semestrze	Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
Wykład	10	dr inż. Bronisław Jędraszak, dr inż. Andrzej Marynowicz, dr inż. Wiesław Baran		
Laboratorium	10	dr inż. Bronisław Jędraszak		
Treści kształcenia				
Wykład		Sposób realizacji	Wykład multimedialny	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Przyczyny i skutki uszkodzeń obiektów budowlanych, elementów konstrukcyjnych.			1
2.	Ocena stopnia zużycia obiektów budowlanych i ich układów konstrukcyjnych.			1
3.	Określenie stanu konstrukcji, zasady inwentaryzacji uszkodzeń, weryfikacja istniejącej dokumentacji, zasady wykonywania odkrywek.			1
4.	Obciążenia podczas użytkowania konstrukcji obiektu.			1
5.	Objawy uszkodzenia elementów konstrukcyjnych: rysy, ubytki, przemieszczenia.			1
6.	Niszczące i nieniszczące metody określania parametrów wytrzymałościowych materiałów konstrukcyjnych.			1
7.	Analiza statyczno-wytrzymałościowa elementów konstrukcji, obciążenia próbne.			1
8.	Zastosowanie techniki termowizyjnej do diagnostyki obiektów budowlanych.			1
9.	Interpretacja wyników wybranych badań diagnostycznych.			1
10.	Technika sporządzania oceny, opinii i ekspertyzy technicznej.			1
Liczba godzin zajęć w semestrze				10
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Sprawdzian pisemny		
Laboratorium		Sposób realizacji	Ćwiczenia praktyczne	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Pomiar otuliny, położenia i średnicy prętów zbrojeniowych.			1
2.	Badanie wytrzymałości na ściskanie betonu w konstrukcjach.			3
3.	Pomiar odkształceń metodą tensometrii elektrooporowej.			3
4.	Próbne obciążenia w ustalaniu sztywności elementów konstrukcyjnych.			3
Liczba godzin zajęć w semestrze				10
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Dyskusja wyników badań, sprawdzian pisemny, sprawozdania.		
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia Formy realizacji (W, C, L, P, Metody weryfikacji efektów

			S)	kształcenia	
Wiedza	1.	Zna zakres i specyfikę zagadnień związanych z diagnostyką obiektów budowlanych.	P_W03	W, L	C, E, H, J
	2.	Ma wiedzę na temat metod diagnostycznych obiektów budowlanych.	P_W03	W, L	C, E, H, J
Umiejętności	1.	Potrafi ustalić i przewidzieć potrzebny zakres diagnostyki obiektu budowlanego.	P_U03	L	E, H
Kompetencje społeczne	1.	Ma świadomość znaczenia diagnostyki okresowej i celowej obiektu budowlanego.	P_K03	W, L	E
Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,					

Metody dydaktyczne:

Wykłady z wykorzystaniem techniki multimedialnej. Praktyczne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, Opracowywanie sprawozdań. Konsultacje.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Zaliczenie i ocena z wykładu na podstawie sprawdzianu zaliczeniowego. Zaliczenie i ocena z laboratorium na podstawie sprawdzianu pisemnego i oddanych sprawozdań.

Literatura podstawowa:

- [1] Masłowski E., Spiżewska D., Wzmacnianie konstrukcji budowlanych, Arkady, Warszawa 2000.
- [2] Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, PWN 2010.
- [3] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami).

Literatura uzupełniająca:

- [1] Materiały z Konferencji Naukowo-Technicznych "Warsztat Pracy Projektanta Konstrukcji".

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce				
Nazwa przedmiotu		Monitorowanie stanu obiektów budowlanych				
Subject Title		Structural Health Monitoring of buildings				
Semestr		ECTS (pkt.)		Tryb zaliczenia przedmiotu		
I		1		Zaliczenie na ocenę		
Kod przedmiotu		6				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	1. Podstawy MES układów prętowych. Macierzy sztywności.				
	Umiejętności	1. Umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach				
	Kompetencje społeczne	1. Weryfikowanie wiedzy poprzez jej stosowanie do rozwiązywania zadań				
Cele przedmiotu: Poznanie nowoczesnych metod monitorowania stanu technicznego konstrukcji budowlanych						
Program przedmiotu						
Forma zajęć		Liczba godzin zajęć w semestrze		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
Wykład		10		prof. dr hab. inż. Zbigniew Zembaty		
Treści kształcenia						
Wykład		Sposób realizacji		Wykład multimedialny		
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin	
1.	Określenie problematyki i obszaru nowoczesnego monitorowania stanu budowli				1	
2.	Przypomnienie podstawowych informacji z dynamiki budowli				1	
3.	Zadania odwrotne w teorii drgań układów dynamicznych – sformułowanie problemu				1	
4.	Zadania odwrotne w teorii drgań układów dynamicznych - przykłady				1	
5.	Przegląd metod poszukiwania pojedynczego uszkodzenia konstrukcji prętowych				1	
6.	Przegląd metod poszukiwania pojedynczego uszkodzenia konstrukcji prętowych – ciąg dalszy				1	
7.	Przegląd metod monitorowania stanu dla konstrukcji żelbetowych.				1	
8.	Zastosowanie metodologii propagacji fal w budowlach do celów diagnostyki dynamicznej				1	
9.	Przykład laboratoryjnego testu metod SHM przy zastosowaniu czujników rotacyjnych				1	
10.	Podsumowanie i sprawdzian				1	
Liczba godzin zajęć w semestrze					10	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia			Sprawdzian pisemny			
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia
Wiedza	1.	Poznanie sposobów wyznaczania odpowiedzi budowli na różne wymuszenia dynamiczne.		P_W03	W	H
Umiejętności	1.	Umiejętność identyfikacji i oceny szkodliwości drgań w budownictwie		P_U03	W	H
Kompetencje społeczne	1.	Rozumienie roli drgań w budownictwie.		P_K03	W	H
Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,						

Metody dydaktyczne:

Wykłady, praca własna

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Egzamin z wiedzy teoretycznej (treści wykładu) i umiejętności rozwiązywania zadań.

Literatura podstawowa:

- [1] Chmielewski, Zembaty, Podstawy dynamiki budowli, Arkady, Warszawa, 1998
- [2] Langer, Dynamika budowli, Skrypt Politechniki Wrocławskiej., 1980
- [3] Wilde K., Rucka M., Dynamika Budowli, Skrypt Pol. Gdańskiej, 2008.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Humar J.L., Dynamics of Structures, Tylor & Francis, 2002.
- [2] Clough R.W., Penzien J., Dynamics of Structures, MacGraw, 1994

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce		
Nazwa przedmiotu		Nowoczesne materiały kompozytowe w obiektach inżynierskich		
Subject Title				
Semestr		ECTS (pkt.)	Tryb zaliczenia przedmiotu	Kod przedmiotu
II		3	Egzamin	7
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	<ol style="list-style-type: none"> Ma podstawową wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w budownictwie. Ma wiedzę dotyczącą pomiaru podstawowych parametrów charakteryzujących mieszankę betonową i stwardniały beton. Zna i rozumie metody pomiaru. 		
	Umiejętności	<ol style="list-style-type: none"> Potrafi pozyskać informacje z podręczników, literatury, norm i innych źródeł. 		
	Kompetencje społeczne	<ol style="list-style-type: none"> Potrafi podporządkować się zasadom pracy w zespole. 		
Cele przedmiotu:				
Program przedmiotu				
Forma zajęć	Liczba godzin zajęć w semestrze	Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
Wykład	10	prof. dr hab. Stefania Grzeszczyk		
Laboratorium	20	prof. dr hab. Stefania Grzeszczyk, dr inż. Aneta Matuszek-Chmurowska		
Treści kształcenia				
Wykład		Sposób realizacji	Wykład multimedialny	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Wysokowartościowe materiały kompozytowe na bazie cementu (betony BWW, BBWW).			2
2.	Rola dodatków mineralnych i domieszek chemicznych w kształtowaniu właściwości materiałów kompozytowych na bazie cementu.			2
3.	Betony samozagęszczalne – rola mikrowypełniaczy i superplastyfikatora w kształtowaniu właściwości.			2
4.	Kompozyty cementowe wzmacniane włóknami: klasyfikacja stosowanych w kompozytach cementowych.			1
5.	Kompozyty polimerowe: kompozyty polimerowo-cementowe, polimerowe kompozyty betonowe. Zastosowanie do napraw budowli.			1
6.	Kompozytowe materiały z proszków reaktywnych (RPC).			1
7.	Nanomateriały w budownictwie.			1
Liczba godzin zajęć w semestrze				10
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium pisemne		
Laboratorium		Sposób realizacji	Ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z harmonogramem, prezentacje PowerPoint	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Badanie właściwości reologicznych zawiesin cementowych			2
2.	Badanie właściwości reologicznych samozagęszczalnych mieszanek betonowych			2
3.	Badanie wybranych właściwości samozagęszczalnych mieszanek betonowych (zawartości powietrza, konsystencji metodą stożka, V-leja, I-pojemnika, J-pierścienia)			6
4.	Badanie wpływu dodatków mineralnych w cemencie na ciepło twardnienia			4
5.	Badanie odporności BWW na działanie mrozu i środków odladzających			2
6.	Badanie porowatości materiałów kompozytowych			2
7.	Badanie wodoprzepuszczalności betonu			2

Liczba godzin zajęć w semestrze				20	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium pisemne			
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia
Wiedza	1.	Ma wiedzę w zakresie nowoczesnych materiałów kompozytowych i ich stosowania w budownictwie.	P_W01	W	C
	2.	Ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania materiałów kompozytowych na bazie cementu.	P_W02	W	C
	3.	Zna i rozumie rolę dodatków mineralnych i domieszek chemicznych kształtowaniu materiałów o podwyższonych parametrach użytkowych.	P_W04	W, L	C, H
Umiejętności	1.	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowoczesnych materiałów kompozytowych w budownictwie.	P_U04	W	C
	2.	Potrafi mierzyć parametry pozwalające na ocenę skurczu, wodoprzepuszczalności i mrozoodporności betonu i dokonać interpretacji z w/w wyników badań.	P_U03	W, L	C,H
	3.	Potrafi dokonać interpretacji wyników pomiarów parametrów reologicznych i ciepła hydratacji cementu pod kątem ich wykorzystania w technologii betonu.	P_U04	W, L	C, H
Kompetencje społeczne	1.	Rozumie potrzebę doksztalcenia się.	P_K01	W, L	O
	2.	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.	P_K01	W, L	O
Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,					

Metody dydaktyczne:

Wykład – multimedialny interaktywny. Laboratorium – zajęcia praktyczne na stanowiskach laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – pozytywne oceny z końcowego kolokwium pisemnego (uzyskanie co najmniej 50% punktów).
Laboratorium – ocena końcowa na podstawie średniej ocen z poprawnego przygotowania sprawozdania z ćwiczeń, przygotowania merytorycznego do wykonania ćwiczeń (na podstawie odpowiedzi ustnej lub kolokwium dotyczącego danego ćwiczenia), kolokwium końcowego zaliczeniowego.

Literatura podstawowa:

- [1] Boczowska A., Kapuściński J., Puciłowski K., Wojciechowski S.: Kompozyty, Politechnika Warszawska, Warszawa 2000.
- [2] Grzeszczyk S.: Betony wysokowartościowe. Materiały budowlane pod redakcją S. Grzeszczyk, Politechnika Opolska, Opole, 2011.
- [3] Grodzicka A.: Odporność betonu wysokowartościowego na działanie mrozu, ITB, 2005.
- [4] Grzeszczyk S.: Reologia zawiesin cementowych, IPPT PAN, Warszawa 1999.
- [5] Czarnecki L.: Betony polimerowe – wyzwania badawcze. Ed.: W. Kurdowski, Materiały budowlane – nowe kierunki w chemii i technologii, Kraków, 1999.
- [6] Radomski W.: Nowe materiały w mostownictwie, XLV Konferencja Naukowa KILiW PAN i KN PZITB, Wrocław-Krynica 1999.
- [7] Kucharska L., Brandt A.M.: Skład, technologie i właściwości mechaniczne betonów wysokowartościowych. Inżynieria i Budownictwo, 1993.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Page M. M., Durability of Concrete and Cement Composite, University of Birmingham, UK, 2007.
- [2] Tattersal G. H., Banfill P. F. G., The Rheology of Fresh Concrete, Pitman Advanced Publishing Program, Boston, London, Melbourne, 1983.

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce		
Nazwa przedmiotu		Prefabrykacja w budownictwie energetycznym		
Subject Title		Prefabrication in the energy construction sector		
Semestr		ECTS (pkt.)	Tryb zaliczenia przedmiotu	Kod przedmiotu
I		2	Zaliczenie na ocenę	8
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	<ol style="list-style-type: none"> Ma podstawową wiedzę w zakresie materiałów budowlanych obejmującą ich klasyfikację, właściwości i zastosowanie. Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę z technologii betonu, wyjaśnia procesy zachodzące w mieszance betonowej podczas jej twardnienia, potrafi analizować udział poszczególnych składników w kształtowaniu właściwości technicznych mieszanki betonowej i stwardniałego betonu. betonu. Ma wiedzę obejmującą podstawowe procesy technologiczne: dozowanie, mieszanie składników, transport mieszanki betonowej, układanie, zagęszczanie, pielęgnacja betonu i jego utrzymanie. Zna czynniki wpływające na kształtowanie właściwości betonu oraz procedury dotyczące kontroli jakości betonu. 		
	Umiejętności	<ol style="list-style-type: none"> Potrafi zaprojektować skład mieszanki betonowej w oparciu o przyjęte założenia, samodzielnie dokonuje korekty składu mieszanki w celu uzyskania odpowiednich parametrów wytrzymałościowych betonu i jego trwałości. Samodzielnie komponuje skład mieszanki kruszywa oraz przeprowadza badania podstawowych właściwości technicznych mieszanki betonowej (zawartość powietrza, konsystencja) oraz stwardniałego betonu (wytrzymałość na ściskanie, mrozoodporność). Dobiera odpowiedni materiał do tworzenia elementu konstrukcyjnego budowli, uwzględniając jego właściwości techniczne i wpływ na trwałość konstrukcji. budowli, uwzględniając jego właściwości techniczne i wpływ na trwałość konstrukcji. 		
	Kompetencje społeczne	<ol style="list-style-type: none"> Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. 		
Cele przedmiotu: Zapoznanie z technologiami prefabrykacji w sektorze budownictwa energetycznego				
Program przedmiotu				
Forma zajęć	Liczba godzin zajęć w semestrze		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)	
Wykład	10		Dr inż. Arkadiusz Mordak, Dr inż. Aneta Matuszek-Chmurowska	
Seminarium	10		Dr inż. Arkadiusz Mordak, Dr inż. Aneta Matuszek-Chmurowska	
Treści kształcenia				
Wykład		Sposób realizacji	Wykład multimedialny	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Technologie produkcji prefabrykatów betonowych.			2
2.	Rodzaje prefabrykatów.			2
3.	Prefabrykaty betonowe w budownictwie przemysłowym.			2
4.	Systemy budowania z prefabrykatów na bazie kruszyw lekkich.			2
5.	Nowe trendy w produkcji i zastosowaniu prefabrykatów w konstrukcjach budowlanych i inżynierskich.			2
Liczba godzin zajęć w semestrze				10
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium zaliczeniowe		
Seminarium		Sposób realizacji	Prezentacje tradycyjne i multimedialne przygotowane przez studentów i prowadzącego	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Procesy technologiczne w produkcji prefabrykatów betonowych.			2

2.	Przegląd nowoczesnych systemów prefabrykacji.	2																																						
3.	Przyspieszane dojrzewanie betonu, obróbka cieplna, autoklawizacja w produkcji prefabrykatów budowlanych.	2																																						
4.	Betonowe elementy prefabrykowane w budownictwie i ich zastosowanie. Zasady budowania z prefabrykatów.	2																																						
5.	Technologia produkcji prefabrykatów na bazie kruszyw lekkich - dobór materiałów.	2																																						
Liczba godzin zajęć w semestrze		10																																						
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium zaliczeniowe, prezentacja multimedialna, dyskusja na przedstawiony temat																																						
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</th> <th>Formy realizacji (W, C, L, P, S)</th> <th>Metody weryfikacji efektów kształcenia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Wiedza</td> <td>1. Wymienia procesy technologiczne i rozumie istotę prefabrykacji, podstawowe zasady projektowania prefabrykowanych elementów betonowych oraz zakres ich stosowania.</td> <td>P_W02</td> <td>W, S</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>2. Przedstawia systemy budowlane z prefabrykatów, opisuje procesy przyspieszanego dojrzewania betonu, obróbki cieplnej i autoklawizacji.</td> <td>P_W02</td> <td>W, S</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>3. Opanował na poziomie podstawowym pojęcia i zasady prefabrykacji betonu, wyjaśnia sposoby doboru materiałów do prefabrykatów na bazie kruszyw lekkich.</td> <td>P_W05</td> <td>W, S</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Umiejętności</td> <td>1. Potrafi zaadoptować systemy prefabrykatów do wykonania konstrukcji budowlanej o wymaganych parametrach technicznych.</td> <td>P_U04</td> <td>S</td> <td>N, O, P, R</td> </tr> <tr> <td>2. Dobiera składniki do wykonywania prefabrykatów na bazie kruszyw lekkich.</td> <td>P_U04</td> <td>S</td> <td>N, O, P, R</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Kompetencje społeczne</td> <td>1. Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcenia się na tle nieustannie zmieniających się wymagań w zakresie projektowania, produkcji i zastosowania materiałów budowlanych na elementy konstrukcyjne.</td> <td>P_K01</td> <td>S</td> <td>N, O, P, R</td> </tr> <tr> <td>2. Jest świadomy odpowiedzialności za trwałość i bezpieczeństwo konstrukcji na etapie doboru odpowiednich materiałów i systemów budowania z prefabrykatów do produkcji elementów konstrukcyjnych.</td> <td>P_K03</td> <td>S</td> <td>N, O, P, R</td> </tr> <tr> <td>3. Organizuje i integruje prace w zespole. Ma świadomość nieustannego postępu i rozwoju technologii prefabrykacji elementów konstrukcyjnych budowli. Postępuje zgodnie z zasadami etyki.</td> <td>P_K03</td> <td>S</td> <td>N, O, P, R</td> </tr> </tbody> </table>	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia	Wiedza	1. Wymienia procesy technologiczne i rozumie istotę prefabrykacji, podstawowe zasady projektowania prefabrykowanych elementów betonowych oraz zakres ich stosowania.	P_W02	W, S	C	2. Przedstawia systemy budowlane z prefabrykatów, opisuje procesy przyspieszanego dojrzewania betonu, obróbki cieplnej i autoklawizacji.	P_W02	W, S	C	3. Opanował na poziomie podstawowym pojęcia i zasady prefabrykacji betonu, wyjaśnia sposoby doboru materiałów do prefabrykatów na bazie kruszyw lekkich.	P_W05	W, S	C	Umiejętności	1. Potrafi zaadoptować systemy prefabrykatów do wykonania konstrukcji budowlanej o wymaganych parametrach technicznych.	P_U04	S	N, O, P, R	2. Dobiera składniki do wykonywania prefabrykatów na bazie kruszyw lekkich.	P_U04	S	N, O, P, R	Kompetencje społeczne	1. Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcenia się na tle nieustannie zmieniających się wymagań w zakresie projektowania, produkcji i zastosowania materiałów budowlanych na elementy konstrukcyjne.	P_K01	S	N, O, P, R	2. Jest świadomy odpowiedzialności za trwałość i bezpieczeństwo konstrukcji na etapie doboru odpowiednich materiałów i systemów budowania z prefabrykatów do produkcji elementów konstrukcyjnych.	P_K03	S	N, O, P, R	3. Organizuje i integruje prace w zespole. Ma świadomość nieustannego postępu i rozwoju technologii prefabrykacji elementów konstrukcyjnych budowli. Postępuje zgodnie z zasadami etyki.	P_K03	S	N, O, P, R
Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia																																						
Wiedza	1. Wymienia procesy technologiczne i rozumie istotę prefabrykacji, podstawowe zasady projektowania prefabrykowanych elementów betonowych oraz zakres ich stosowania.	P_W02	W, S	C																																				
	2. Przedstawia systemy budowlane z prefabrykatów, opisuje procesy przyspieszanego dojrzewania betonu, obróbki cieplnej i autoklawizacji.	P_W02	W, S	C																																				
	3. Opanował na poziomie podstawowym pojęcia i zasady prefabrykacji betonu, wyjaśnia sposoby doboru materiałów do prefabrykatów na bazie kruszyw lekkich.	P_W05	W, S	C																																				
Umiejętności	1. Potrafi zaadoptować systemy prefabrykatów do wykonania konstrukcji budowlanej o wymaganych parametrach technicznych.	P_U04	S	N, O, P, R																																				
	2. Dobiera składniki do wykonywania prefabrykatów na bazie kruszyw lekkich.	P_U04	S	N, O, P, R																																				
Kompetencje społeczne	1. Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcenia się na tle nieustannie zmieniających się wymagań w zakresie projektowania, produkcji i zastosowania materiałów budowlanych na elementy konstrukcyjne.	P_K01	S	N, O, P, R																																				
	2. Jest świadomy odpowiedzialności za trwałość i bezpieczeństwo konstrukcji na etapie doboru odpowiednich materiałów i systemów budowania z prefabrykatów do produkcji elementów konstrukcyjnych.	P_K03	S	N, O, P, R																																				
	3. Organizuje i integruje prace w zespole. Ma świadomość nieustannego postępu i rozwoju technologii prefabrykacji elementów konstrukcyjnych budowli. Postępuje zgodnie z zasadami etyki.	P_K03	S	N, O, P, R																																				
Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,																																								

Metody dydaktyczne:

Wykłady tradycyjne i multimedialne. Prezentacje multimedialne. Dyskusja dydaktyczna w ramach seminarium i wykładu. Konsultacje.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Seminarium: pozytywna ocena z przygotowania i wygłoszenia prezentacji na zadany temat, aktywny udział w dyskusji i recenzowaniu prezentacji przedstawianych przez grupę, pozytywne oceny z recenzji;
Wykład: pozytywna ocena z kolokwium (uzyskanie co najmniej 50% punktów), uzyskanie zaliczenia z seminarium.

Literatura podstawowa:

- [1] Ajdukiewicz A.: Konstrukcje z betonu sprężonego, Politechnika Śląska, Gliwice, 2004,
[2] Bołtyk M., Lelusz M.: Technologie konstrukcji prefabrykowanych, Białystok, 2004,

- [3] Jamróży Z.: Beton i jego technologie, PWN, Warszawa, 2006,
- [4] Kiernożycki W.: Betonowe konstrukcje masywne, Polski Cement, 2003.
- [5] Rowiński L.: Technologia produkcji prefabrykatów budowlanych, Politechnika Śląska, Gliwice, 2000,
- [6] Stefański A.: Technologia produkcji prefabrykowanych elementów betonowych dla budownictwa mieszkaniowego, Warszawa, PWN, 1981,
- [7] Sizov V.N.: Technologia prefabrykatów betonowych i żelbetowych, Warszawa, Arkady, 1975.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Gibb A.G. F.: Off-site Fabrication: Prefabrication, Pre-assembly and Modularization (Hardcover), John Wiley & Sons Inc, New York, 1999.

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce		
Nazwa przedmiotu		Metody badań mieszanki betonowej i stwardniałego betonu. Kontrola na placu budowy		
Subject Title		Fresh and hardened concrete testing methods. In situ monitoring.		
Semestr		ECTS (pkt.)	Tryb zaliczenia przedmiotu	Kod przedmiotu
I		3	Egzamin	9
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu budownictwa, technologii materiałów budowlanych i betonu. 2. Ma wiedzę z zakresu podstawowych składników mieszanki betonowej i projektowanego betonu. 		
	Umiejętności	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potrafi zaprojektować mieszankę betonową pod kątem właściwości stwardniałego betonu. 		
	Kompetencje społeczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potrafi współdziałać i pracować w grupie. 		
Cele przedmiotu:				
Program przedmiotu				
Forma zajęć	Liczba godzin zajęć w semestrze	Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
Wykład	10	dr inż. Aneta Matuszek-Chmurowska, dr inż. Arkadiusz Mordak		
Laboratorium	20	dr inż. Aneta Matuszek-Chmurowska, dr inż. Arkadiusz Mordak		
Treści kształcenia				
Wykład		Sposób realizacji	Wykład multimedialny	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	System kontroli składników do produkcji mieszanki betonowej			1
2.	System kontroli mieszanki betonowej w trakcie produkcji i na budowie			1
3.	System kontroli i badań końcowego wyrobu			1
4.	Plan pobierania próbek do badań.			1
5.	Badania właściwości mieszanki betonowej.			2
6.	Badania właściwości stwardniałego betonu			3
7.	Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)			0,5
8.	Ocena, nadzorowanie oraz certyfikacja produkcji betonu			0,5
Liczba godzin zajęć w semestrze				10
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium pisemne		
Laboratorium		Sposób realizacji	Ćwiczenia praktyczne w laboratorium	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	System kontroli składników do produkcji mieszanki betonowej i jej kontroli w trakcie produkcji na przykładzie wybranej wytwórni betonu			2
2.	System kontroli mieszanki betonowej na budowie i badania końcowego wyrobu na przykładzie wybranego obiektu inżynierskiego			2
3.	Temperatura mieszanki betonowej			1
4.	Zasady i sposoby pielęgnacji betonu. Zalecenia dotyczące pielęgnacji betonu w okresie zimowym			1
5.	Zasady wbudowania i zagęszczania mieszanki betonowej. Monitoring i sposób kontroli dojrzewania betonu			1
6.	Badania właściwości składników mieszanki betonowej			3
7.	Badania właściwości mieszanki betonowej w trakcie produkcji			2
8.	Badania właściwości mieszanki betonowej na budowie			3
9.	Badania właściwości końcowego wyrobu (betonu)			3

10.	Kryteria zgodności dotyczące wytrzymałości na ściskanie i innych właściwości			2	
Liczba godzin zajęć w semestrze				20	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium zaliczeniowe, prezentacja multimedialna, dyskusja na przedstawiony temat			
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia
Wiedza	1.	Ma rozszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą procesy technologiczne wytwarzania i układania, zagęszczania oraz pielęgnacji betonu.	P_W05	W	C
	2.	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie właściwości mieszanek betonowych, technologii betonu i materiałów budowlanych.	P_W05	W	C
Umiejętności	1.	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł, dokonywać oceny podstawowych właściwości i zasad kontroli jakości materiałów i wyrobów budowlanych oraz wyciągać wnioski.	P_U04	L	C, P
Kompetencje społeczne	1.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	P_K01	L	P, O
Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,					

Metody dydaktyczne:

Wykład multimedialny. Seminarium – prezentacje tradycyjne i multimedialne przygotowane przez studentów.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – zaliczenie na podstawie egzaminu pisemnego. Seminarium – zaliczenie na podstawie kolokwium zaliczeniowego.

Literatura podstawowa:

- [1] PN-EN 206-1 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [2] Czarnecki L.: Beton według normy PN-EN 206-1 - komentarz, Polski Cement, Kraków 2004.
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE

Literatura uzupełniająca:

- [1] Neville A. M.: Właściwości betonu, Kraków 2000.

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce	
Nazwa przedmiotu		Zabezpieczenia i trwałość konstrukcji budowlanych i inżynierskich	
Subject Title		Security and durability of construction and engineering	
Semestr		ECTS (pkt.)	Tryb zaliczenia przedmiotu
II		3	Zaliczenie na ocenę
Kod przedmiotu		10	
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	<ol style="list-style-type: none"> Ma podstawową wiedzę w zakresie materiałów i wyrobów budowlanych obejmującą ich klasyfikację, właściwości i zastosowanie. Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę z technologii betonu, procesów zachodzących w mieszance betonowej podczas jej twardnienia, potrafi analizować udział poszczególnych składników w kształtowaniu właściwości technicznych mieszanki betonowej i stwardniałego betonu. Ma wiedzę obejmującą podstawę procesy technologiczne: dozowanie, mieszanie składników, transport mieszanki betonowej, układanie, zagęszczanie, pielęgnacja betonu i jego utrzymanie. Zna czynniki wpływające na kształtowanie właściwości betonu oraz procedury dotyczące kontroli jakości betonu. Ma wiedzę na temat trwałości materiałów i efektywnych sposobów zwiększania trwałości. Potrafi zaprojektować skład mieszanki betonowej w oparciu o przyjęte założenia, samodzielnie dokonuje korekty składu mieszanki w celu uzyskania odpowiednich parametrów wytrzymałościowych betonu i jego trwałości. Przeprowadza badania podstawowych właściwości technicznych mieszanki betonowej (zawartość powietrza, konsystencja) oraz stwardniałego betonu (wytrzymałość na ściskanie, mrozoodporność). Dobiera odpowiedni materiał do tworzenia elementu konstrukcyjnego 	
	Umiejętności	<ol style="list-style-type: none"> budowli, uwzględniając jego właściwości techniczne i wpływ na trwałość konstrukcji. 	
	Kompetencje społeczne	<ol style="list-style-type: none"> Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się. 	
Cele przedmiotu: Poznanie tradycyjnych i nowoczesnych metod ochrony, zabezpieczeń i napraw konstrukcji budowlanych i inżynierskich			
Program przedmiotu			
Forma zajęć	Liczba godzin zajęć w semestrze	Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)	
Wykład	10	Dr hab. Elżbieta Janowska-Renkas	
Laboratorium	10	Dr hab. Elżbieta Janowska-Renkas	
Treści kształcenia			
Wykład		Sposób realizacji	Wykład multimedialny
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1.	Czynniki oddziałujące destrukcyjnie na materiały i wyroby budowlane w czasie ich eksploatacji i ich klasyfikacja. Podstawowe mechanizmy oddziaływania na materiał.		1
2.	Ocena stanu technicznego obiektów budowlanych.		1
3.	Dobór materiałów do napraw budowli. Materiały naprawcze i ich funkcje.		1
4.	Materiały konstrukcyjne w budownictwie: elementy murowe (ceramiczne, silikatowe i betonowe), beton zwykły i lekki, drewno, stal.		1
5.	Materiały izolacji przeciw wilgotnościowej, cieplnej i akustycznej.		1
6.	Tworzywa i wyroby gipsowe.		0,5
7.	Budowlane wyroby z drewna, w tym warstwowe i prasowane.		1
8.	Materiały z ceramiki, metalu i tworzyw sztucznych do pokryć dachowych.		0,5
9.	Materiały elewacyjne.		1
10.	Technologie napraw i ich skuteczność.		1
11.	Ochrona i zabezpieczenia budowli.		1
Liczba godzin zajęć w semestrze			10

Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Egzamin pisemny, możliwość uzupełnienie wiedzy na egzaminie ustnym				
Laboratorium		Sposób realizacji		Projektowanie betonu o zwiększonej trwałości – eksperymentalna weryfikacja trwałości betonu na zajęciach laboratoryjnych		
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin	
1.	Zapoznanie z zasadami bhp na zajęciach laboratoryjnych. Omówienie tematyki zajęć i przydzielenie projektów badawczych poszczególnym grupom.				2	
2.	<p>Temat 1. Zaprojektowanie betonu odpornego na działanie czynników agresji środowiskowej z uwzględnieniem klas ekspozycji betonu (dobór materiałów składowych). Temat 2. Zaprojektowanie naprawy uszkodzonego betonu. Analiza materiałów naprawczych - wybór rodzaju materiału i metody naprawy w zależności od funkcji i przeznaczenia budowli. Temat 3. Wykonanie projektu wzmocnienia osłabionego betonu - wybór i analiza zastosowanego wzmocnienia i sposobu jego zamocowania. Temat 4. Wykonanie projektu naprawy powierzchniowej betonu. Analiza podłoża i wybór kompatybilnych (o dużej adhezji) metod naprawczych do analizowanego podłoża.</p> <p>Wykonanie projektu w zależności od tematu obejmuje: zaprojektowanie betonu z uwzględnieniem właściwego doboru składu betonu w zależności od jego przeznaczenia, ustalenie klasy betonu, wykonanie obliczeń projektowych. Wykonanie mieszanki betonowej i określenie właściwości świeżej mieszanki betonowej i stwardniałego betonu poprzez zbadanie jego trwałości. Ocenę stanu budowy. Analizę, wybór i zastosowanie materiałów naprawczych. Analizę i wybór metod naprawczych, Określenie parametrów naprawianego elementu. Oszacowanie metod naprawczych pod względem ich trwałości, kosztów i eksploatacji rehabilitowanego elementu.</p>				8	
Liczba godzin zajęć w semestrze					10	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Wykonanie i prezentacja projektowania i badania właściwości betonów, dyskusja, kolokwium zaliczeniowe.				
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia
Wiedza	1.	Ma wiedzę na temat zniszczeń konstrukcji budowlanych i inżynierskich oraz ich wpływu na trwałość budowli.	P_W03	W, L	C, D, K, P, R	
	2.	Potrafi identyfikować materiały naprawcze celem ich poprawnego doboru do uzyskania trwałych budowli oraz scharakteryzować rodzaje i metody zabezpieczeń i ochrony budowli przed działaniem czynników niszczących.	P_W02	W, L	C, D, K, P, R	
Umiejętności	1.	Rozróżnia czynniki zagrażające bezpieczeństwu istniejących obiektów i ich elementów oraz planuje rodzaj ich zabezpieczenia adekwatny do zagrożeń i wymogów bezpieczeństwa.	P_U03	W, L	C, D, K, P, R	
	2.	Rozróżnia systemy naprawy i rehabilitacji konstrukcji betonowych i żelbetonowych pracującej w warunkach różnych zagrożeń korozyjnych, oraz umie wybrać sposób naprawy.	P_U04	W, L	C, D, K, P, R	
Kompetencje społeczne	1.	Ma świadomość i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P_K01	W, L	C, D, K, P, R	
	2.	Organizuje i integruje prace w zespole. Jest świadom odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.	P_K03	L	I, J, K, O	
	3.	Wykazuje zrozumienie zjawisk i procesów fizycznych oraz chemicznych zachodzących w elementach konstrukcyjnych budowli podczas ich eksploatacji.	P_K02	W, L	C, D, K, P, R	
Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,						

Metody dydaktyczne:
Projekt. Konsultacje.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Projekt: prawidłowe wykonanie wszystkich ćwiczeń projektowych i oddanie ich w wyznaczonym terminie, ocena z wiadomości teoretycznych projektu, pozytywna ocena z kolokwium.

Literatura podstawowa:

- [1] Czarnecki L, Emmons P.H.: Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych, Polski Cement, Kraków 2002,
- [2] Gruener M.: Korozja i ochrona betonu. Arkady, Warszawa 1983,
- [3] Ściślewski Z.: Korozja i ochrona zbrojenia. Wyd.2 zm. i rozsz. Arkady Warszawa 1981,
- [4] Jamróży Z.: Beton i jego technologie, PWN, Warszawa, 2000,
- [5] Neville A.M.: Właściwości betonu, Polski Cement, Kraków 2000,
- [6] Martinek W., Osiecka E.: Podstawy inżynierii produkcji budowlanej, Politechnika Warszawska, Warszawa, 1999,
- [7] Markiewicz P.: Prezentacja nowoczesnych technologii budowlanych - Wyd.2 poszerz. I uakt. Archi-Plus, Kraków, 2002,

Literatura uzupełniająca:

- [1] Dodge Woodson R.: Concrete Structures: Protection, Repair and Rehabilitation, 2009.

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce		
Nazwa przedmiotu		Reologia w technologii betonów		
Subject Title		Rheology in the concrete technology		
Semestr		ECTS (pkt.)	Tryb zaliczenia przedmiotu	Kod przedmiotu
I		2	Zaliczenie na ocenę	11
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	1. Wiedza z przedmiotów: materiały budowlane, technologia betonu materiałów, elektronika, podstawy informatyki		
	Umiejętności	1. Umiejętność interpretacji uzyskanych eksperymentalnie wyników badań		
	Kompetencje społeczne	1. Umiejętność samodzielnego i w zespole wykonywania badań laboratoryjnych		
Cele przedmiotu: Wprowadzenie pojęć umożliwiających identyfikację i opis podstawowych modeli reologicznych stosowanych do określenia parametrów reologicznych zawiesin cementowych i mieszanek betonowych. Przedstawienie podstawowych prób doświadczalnych i warunków projektowania zawiesin cementowych oraz mieszanek betonowych bez i z udziałem dodatków mineralnych i domieszek chemicznych				
Program przedmiotu				
Forma zajęć	Liczba godzin zajęć w semestrze		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)	
Wykład	15		Dr hab. Elżbieta Janowska-Renkas	
Laboratorium	10		Dr hab. Elżbieta Janowska-Renkas	
Treści kształcenia				
Wykład		Sposób realizacji	Wykład multimedialny	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Podstawowe pojęcia i definicje reologii.			1
2.	Płyny newtonowskie i nienewtonowskie.			1
3.	Lepkość i lepkość sprężystość.			1
4.	Modele reologiczne. Modele stosowane do określenia parametrów reologicznych zawiesin cementowych i mieszanek betonowych.			1
5.	Wpływ czynników zewnętrznych na właściwości reologiczne zawiesin i mieszanek betonowych.			2
6.	Wpływ i rola dodatków mineralnych na kształtowanie właściwości reologiczne zawiesin cementowych i mieszanek samozagęszczających się (BSZ).			1
7.	Wpływ domieszek chemicznych różniących się mechanizmem działania na kształtowanie właściwości reologiczne zawiesin cementowych oraz mieszanek betonów samozagęszczających się (BSZ) i do robót podwodnych.			1
8.	Właściwości reologiczne zawiesin cementowych i mieszanek betonowych i ich wpływ na trwałość zapraw i betonów.			1
Liczba godzin zajęć w semestrze				15
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Egzamin pisemny, możliwość uzupełnienia wiedzy na egzaminie ustnym		
Laboratorium		Sposób realizacji	Ćwiczenia laboratoryjne, pokaz	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Zapoznanie się z aparaturą do badań reologicznych.			1
2.	Badania właściwości reologicznych zawiesin cementowych na bazie cementu przy uwzględnieniu różnych wartości wskaźnika w/c oraz różnej powierzchni właściwej cementu -wyznaczanie i interpretacja parametrów reologicznych.			2
3.	Badanie właściwości reologicznych mieszanek betonowych-wyznaczanie i interpretacja parametrów reologicznych.			1
4.	Wpływ dodatków mineralnych na właściwości reologiczne zawiesin cementowych-badania.			2
5.	Domieszki chemiczne tradycyjne i nowej generacji - wyznaczanie optymalnej ilości superplastyfikatora.			2

6.	Mieszanki betonów samozageszczających się - rola superplastyfikatora w kształtowaniu ich właściwości reologicznych.	1			
7.	Domieszki chemiczne o zwiększonej lepkości w mieszankach betonowych do robót podwodnych - określenie parametrów reologicznych.	1			
Liczba godzin zajęć w semestrze		10			
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Dyskusja, kolokwium zaliczeniowe.			
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia					
		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia	
Wiedza	1.	Posiada wiedzę z zakresu reologii, którą wykorzystuje do opisywania zjawisk płynięcia zawieszin cementowych i mieszanek betonowych.	P_W01	W, L	C, H, J, N, O, P, R
	2.	Posiada wiedzę dotyczącą płynów jako materiałów inżynierskich, metod ich badania oraz zastosowania w praktyce.	P_W02	W, L	C, H, J, N, O, P, R
	3.	Zna, rozumie i potrafi powiązać zagadnienia właściwości reologicznych zawieszin, zapraw cementowych i mieszanek betonów samozageszczalnych z trwałością materiałów na bazie cementu.	P_W04	W, L	C, H, J, N, O, P, R
Umiejętności	1.	Potrafi pozyskać informacje dotyczące płynów reologicznych z literatury i innych źródeł, a także zastosować zdobytą wiedzę w rozwiązaniach praktycznych.	P_U04	W, L	C, H, J, N, O, P, R
	2.	Umie przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą zagadnień reologii zawieszin i mieszanek betonowych BSZ.	P_U04	L	J, N, P
	3.	Posiada umiejętność samokształcenia się w zakresie reologii.	P_U04	W, L	C, H, J, N, O, P, R
	4.	Jest w stanie zaplanować i przeprowadzać eksperyment z dziedziny reologii i zinterpretować uzyskane wyniki.	P_U03	L	C, H, J, N, O, P, R
Kompetencje społeczne	1.	Posiada świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy przez całe życie.	P_K01	W, L	C, H, J, N, O, P, R
	2.	Rozumie potrzebę współpracy i działania w grupie podczas rozwiązywania problemów technicznych.	P_K03	L	J, O, R
Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,					

Metody dydaktyczne:

Prezentacje multimedialne, referaty

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Laboratorium: prawidłowe wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i oddanie sprawozdań w wyznaczonym terminie, ocena z wiadomości teoretycznych przedmiotu, pozytywna ocena z kolokwium.

Literatura podstawowa:

- [1] Dziubiński M., Kiliański T., Sęk J.: Podstawy reologii i reometrii płynów.
- [2] Wilczyński K.: Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2001
- [3] Ferguson J., Kembłowski Z.: Reologia stosowana płynów. Wydawnictwo MARCUS, Łódź 1995.
- [4] Kembłowski Z.: Reometria płynów nienewtonowskich. WNT, Warszawa 1977.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Dziubiński M., Kiliański T., Sęk J.: Wykorzystanie pomiarów właściwości reologicznych płynów w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo EKMA, Warszawa 2009.

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce				
Nazwa przedmiotu		Zarządzanie przedsiębiorstwem w praktyce				
Subject Title		Business management in practice.				
Semestr		ECTS (pkt.)		Tryb zaliczenia przedmiotu	Kod przedmiotu	
I		2		Zaliczenie na ocenę	12	
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	1. Rozumie znaczenie wpływu jednostki na rozwój społeczny i społeczeństwa na rozwój indywidualności.				
	Umiejętności	1. Umie określić obowiązki wobec innych członków społeczeństwa.				
	Kompetencje społeczne	1. Aktywnie uczestniczy w dyskusji, słucha i wypowiada się na zadany temat.				
Cele przedmiotu:						
Program przedmiotu						
Forma zajęć		Liczba godzin zajęć w semestrze		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
Wykład		20		Andrzej Balcerek		
Treści kształcenia						
Wykład		Sposób realizacji		Wykład multimedialny		
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin	
1.	Zarządzanie przedsiębiorstwem z kokpitu prezesa				2	
2.	Formy organizacyjno prawne w Polsce wg Kodeksu spółek handlowych				2	
3.	Struktura organizacyjna przedsiębiorstwa				2	
4.	Strategia przedsiębiorstwa jako narzędzie planowania długookresowego				2	
5.	Ocena efektywności przedsiębiorstwa- KPI (Kluczowe Wskaźniki Wyników)				2	
6.	Zarządzanie przez cele (MBO- Management by Objectives)				2	
7.	Finanse dla niefinansistów - Bilans, Rachunek Zysków i Strat, Rachunek Przepływów Pieniężnych. Kapitał Obrotowy netto oraz wskaźniki oceny kondycji finansowej przedsiębiorstwa				4	
8.	Konceptcje zarządzania zasobami ludzkimi - Coaching/ Mentoring, Zarządzanie talentami				2	
9.	Zrównoważony rozwój przedsiębiorstwa i jego wpływ na pozycję konkurencyjną przedsiębiorstw				2	
Liczba godzin zajęć w semestrze					20	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia			Odpowiedź ustna			
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia
Wiedza	1.	Student ma podstawową wiedzę na temat psychospołecznych zasad zarządzania i organizacji pracy w zespole.		P_W06	W	D
	2.	Ma podstawową wiedzę w zakresie etyki i zasad świadomego kształtowania relacji międzyludzkich w miejscu pracy		P_W06	W	D
	3.	Zna zasady poprawnej prezentacji osób, poglądów i problemów		P_W06	W	D
Umiejętności	1.	Potrafi posługiwać się normami i regułami etycznymi, prawnymi i gospodarczymi, rozstrzygać dylematy wynikające z ww. reguł i norm, przewiduje skutki konkretnych działań w rozwoju społeczeństwa.		P_U05	W	D

Kompetencje społeczne	1.	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	P_K01	W	O
	2.	Zachowuje się w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje różnorodność poglądów i kultur	P_K02	W	O
Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,					

Metody dydaktyczne:

Wykłady z wykorzystaniem metod aktywizujących, studia przypadków

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnych.

Literatura podstawowa:

- [1] Koźmiński A.K., Jemielniak D., Zarządzanie od podstaw, Wolters Kluwer Polska, 2011.
- [2] Kodeks spółek handlowych
- [3] Zarządzanie. Teoria i praktyka. (red. A.Koźmiński, W.Piotrowski) PWN, Warszawa 1999.
- [4] Obłój K., Pasja i dyscyplina strategii, Poltex, Warszawa 2010
- [5] Harvard Business Review - miesięcznik
- [6] Świdarska G. K., Jak czytać sprawozdanie finansowe, Difin, 2013

Literatura uzupełniająca:

- [1] Covey Stephen R., 7 nawyków skutecznego działania, Dom Wydawniczy Rebis, 2006
- [2] Peter F. Drucker, Praktyka zarządzania, MT Biznes, 2013

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce	
Nazwa przedmiotu		Znaczenie akredytowanego laboratorium w procesie inwestycyjnym	
Subject Title		The importance of an accredited laboratory in the investment process	
Semestr		ECTS (pkt.)	Tryb zaliczenia przedmiotu
II		3	Zaliczenie na ocenę
Kod przedmiotu		13	
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	<ol style="list-style-type: none"> Ma podstawową wiedzę z zakresu badań właściwości technicznych (fizycznych i mechanicznych) materiałów budowlanych. Zna podstawowe informacje dotyczące normalizacji i atestacji materiałów i wyrobów budowlanych. 	
	Umiejętności	<ol style="list-style-type: none"> Potrafi pozyskiwać informacje z podręczników literatury oraz innych źródeł, dokonywać oceny parametrów cech fizycznych i wytrzymałościowych materiałów i wyrobów budowlanych oraz wyciągać wnioski. 	
	Kompetencje społeczne	<ol style="list-style-type: none"> Potrafi współdziałać i pracować w grupie. 	
Cele przedmiotu: Kształtowanie świadomości konieczności nadzorowania badań laboratoryjnych			
Program przedmiotu			
Forma zajęć	Liczba godzin zajęć w semestrze	Prowadzący zajęcia (tytuł/stożenie naukowe, imię i nazwisko)	
Wykład	10	dr inż. Aneta Matuszek-Chmurowska, dr inż. Arkadiusz Mordak	
Laboratorium	20	dr inż. Aneta Matuszek-Chmurowska, dr inż. Arkadiusz Mordak	
Treści kształcenia			
Wykład		Sposób realizacji	Wykład multimedialny
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1.	Wytyczne Eurokodu odnośnie trwałości konstrukcji z betonu.		1
2.	Wymagania odnośnie badań betonu wg normy PN-EN 206-1		1
3.	Plan kontroli produkcji betonu wg normy PN-EN 206-1		1
4.	Wymagania dla producentów betonu dotyczące kontroli bieżącej		1
5.	Kontrola i badania dostaw surowców, materiałów i wyrobu		1
6.	Nadzorowanie maszyn i urządzeń produkcyjnych		1
7.	Nadzorowanie wyposażenia do kontroli i badań - wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025.		1
8.	Wykonywanie badań dla Klienta przez akredytowane laboratorium badawcze.		1
9.	Nadzór nad kontrolą jakości badań w laboratorium budowlanym.		1
10.	Nadzór nad wyrobem niezgodnym		1
Liczba godzin zajęć w semestrze			10
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		kolokwium pisemne	
Seminarium		Sposób realizacji	Prezentacje tradycyjne i multimedialne przygotowane przez studentów i prowadzącego
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1.	Podstawowe pojęcia i zasady zarządzania jakością, proces, podejście procesowe, model systemu zarządzania jakością, dokumentacja systemu zgodnie z PN-EN ISO/IEC 17025.		4
2.	Określenie wymagań dotyczących wyrobu w zależności od zastosowania		2
3.	Określenie wymagań dla surowców, materiałów i wyrobów		2
4.	Kontrola procesu wykonywania betonu		4
5.	Dokumentacja z kontroli jakości mieszanki betonowej i betonu		4

6.	Opracowanie procedur nadzoru nad wyposażeniem pomiarowym			2	
7.	Opracowanie instrukcji sprawdzania podstawowego wyposażenia pomiarowego w laboratorium			2	
Liczba godzin zajęć w semestrze				20	
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium zaliczeniowe, prezentacja multimedialna, dyskusja na przedstawiony temat			
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia				Metody weryfikacji efektów kształcenia	
				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
				Formy realizacji (W, C, L, P, S)	
				Metody weryfikacji efektów kształcenia	
Wiedza	1.	Ma rozszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kontrolę jakości badań w laboratorium budowlanym.	P_W05	W, S	C
	2.	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie spójności pomiarowej w laboratorium	P_W04	W, S	C
Umiejętności	1.	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł nt. oceny podstawowego wyposażenia pomiarowego w laboratorium oraz wyciągać wnioski.	P_U03	S	N, O, P, R
	2.	Potrafi opracować procedury nadzoru nad wyposażeniem	P_U03	S	N, O, P, R
Kompetencje społeczne	1.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	P_K01	S	N, O, R
Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,					

Metody dydaktyczne:

Wykład multimedialny. Seminarium – prezentacje tradycyjne i multimedialne przygotowane przez studentów.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – zaliczenie na podstawie egzaminu pisemnego. Seminarium – zaliczenie na podstawie kolokwium zaliczeniowego.

Literatura podstawowa:

- [1] Arendarski J.: Niepewność pomiaru, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006
- [2] PN-EN ISO/IEC 17025 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
- [3] ILAC G24:2007 Wytyczne dotyczące wyznaczania odstępów czasu między wzorcowaniami przyrządów pomiarowych

Literatura uzupełniająca:

- [1] ILAC-G8:03/2009 Wytyczne dotyczące przedstawiania zgodności ze specyfikacją

* niewłaściwe przekreślić

.....
(kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony:
pieczęć/podpis

.....
(Dziekan Wydziału
pieczęć/podpis

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Budownictwo w energetyce		
Nazwa przedmiotu		Metrologia w laboratorium		
Subject Title		Metrology in laboratory		
Semestr		ECTS (pkt.)	Tryb zaliczenia przedmiotu	Kod przedmiotu
II		3,0	Zaliczenie na ocenę	14
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Wiedza	1. Ma wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki.		
	Umiejętności	1. Ma podstawowe umiejętności pracy w laboratorium.		
	Kompetencje społeczne	1. Potrafi pracować i współdziałać w grupie.		
Cele przedmiotu:				
Program przedmiotu				
Forma zajęć	Liczba godzin zajęć w semestrze		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)	
Wykład	10		dr inż. A. Mordak, mgr inż. A. Kaleta, mgr inż. K. Jurowski	
Laboratorium	20		mgr inż. A. Kaleta, mgr inż. K. Jurowski	
Treści kształcenia				
Wykład		Sposób realizacji	Wykład w sali audytorijnej	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Podstawy metrologii - podstawowe pojęcia.			1
2.	Podstawy techniki pomiarowej. Wzorce.			1
3.	Narzędzia pomiarowe. Cechy metrologiczne przyrządów pomiarowych. Parametry charakteryzujące przyrządy pomiarowe.			1
4.	Elementy teorii błędów. Podstawy rachunku błędów, błąd bezwzględny oraz względny, wartość poprawna, poprawka, błąd graniczny. Klasyfikacja błędów pomiarów.			1
5.	Badania ilościowe w praktyce. Pojęcie i własności rozkładu normalnego. Inne rozkłady zmiennych.			1
6.	Wybrane zagadnienia wnioskowania statystycznego. Hipotezy statystyczne i ich weryfikacja. Istotność statystyczna. Testy statystyczne. Uogólnianie wyników.			2
7.	Wprowadzenie do analizy współzależności zjawisk. Analiza korelacji. Analiza regresji. Model regresji liniowej prostej.			2
8.	Karty kontrolne Shewharta (wg PN ISO 8258+A1:1996), rodzaje kart wg miary cechy.			1
Liczba godzin zajęć w semestrze				10
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium pisemne		
Laboratorium		Sposób realizacji	Ćwiczenia praktyczne w laboratorium	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Planowanie i wykonywanie pomiarów. Zasady bhp w laboratorium. Protokół pomiarowy. Zasady wypełniania protokołu pomiarowego. Cyfry znaczące. Zasady zapisu wyników serii pomiarów. Zasady sporządzania sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów.			2
2.	Błędy pomiarowe. Klasyfikacja błędów i podstawowe oznaczenie. Zapis wyniku pomiaru. Reguły zaokrąglania. Błąd i wyniki pomiaru jako zmienne losowe. Rozkłady zmiennych losowych.			2
3.	Obliczanie niepewności pomiaru. Metody szacowania wyniku pomiaru danej wielkości i jej niepewności. Niepewność złożona. Sposoby podawania niepewności.			3
4.	Zasady tworzenia wykresów. Ogólne zasady opisu wykresu. Zasady wykorzystania siatek m.in. liniowo-logarytmicznych. Metoda najmniejszych kwadratów przy pomiarach bezpośrednich i pośrednich. Funkcje aproksymujące.			3
5.	Regresja liniowa i nieliniowa. Interpolacja.			2
6.	Badanie związków między zmiennymi. Wykres rozrzutu (diagram korelacyjny).			2

	Analiza korelacji.				
7.	Badanie związków między zmiennymi. Analiza regresji.				2
8.	Przykłady stosowania wybranych testów statystycznych.				2
9.	Zastosowanie kart kontrolnych.				2
Liczba godzin zajęć w semestrze					20
Sposoby sprawdzenia zamierzonych efektów kształcenia		Kolokwium pisemne			
Efekty kształcenia dla przedmiotu - po zakończonym cyklu kształcenia			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Metody weryfikacji efektów kształcenia
Wiedza	1.	Zna najczęściej stosowane testy statystyczne wykorzystywane w analizie wyników badań materiałów budowlanych.	P_W04	W	C
	2.	Zna podstawowe pojęcia związane z metrologią i teorią błędów.	P_W04	W	C
Umiejętności	1.	Potrafi wykonać prostą analizę wyników danych doświadczalnych.	P_U03	L	C, I, J
Kompetencje społeczne	1.	Rozumie potrzebę doksztalcenia się.	P_K01	W, L	O
	2.	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną w ćwiczeniu laboratoryjnym.	P_K02	W, L	O
Metody weryfikacji efektów kształcenia: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-observacja aktywności na zajęciach, P-ocena treści prezentacji, R-observacja systematyczności,					

Metody dydaktyczne:

Wykład – multimedialny interaktywny. Laboratorium – zajęcia praktyczne w sali komputerowej lub sali dydaktycznej.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – ocena końcowa na podstawie egzaminu pisemnego (uzyskanie co najmniej 50% punktów), uzyskanie zaliczenia z laboratorium.

Laboratorium –weryfikacja wiedzy z przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych, poprawne wykonanie wszystkich przewidzianych programem ćwiczeń, pozytywna ocena z kolokwium (uzyskanie co najmniej 50% punktów)

Literatura podstawowa:

- [1] Cysewska - Sobusiak A., Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2010, s. 179.
- [2] Ciepłucha J.: Podstawy Metrologii. Materiały pomocnicze do wykładu Politechnika Łódzka, Łódź, 1997.
- [3] Ciepłucha J.: Laboratorium Podstaw Metrologii. Politechnika Łódzka, Łódź, 1995.
- [4] Skubis T.: Opracowanie wyników pomiarów – przykłady. Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2003
- [5] Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I Rachunek prawdopodobieństwa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003
- [6] Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. II Statystyka matematyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002

Literatura uzupełniająca:

- [1] Dobosz M., Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001
- [2] Klonecki W., Statystyka dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999

* niewłaściwe przekreślić

