

Wypełnia Zespól Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): KONSTRUKCJE BETONOWE					Kod modułu: C.10	
	Nazwa przedmiotu: KONSTRUKCJE BETONOWE I					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / modułu: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: BUDOWNICTWO						
	Forma studiów: NIESTACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY			Specjalność:	
	Rok / semestr: 3/5		Status przedmiotu /modułu: OBOWIĄZKOWY			Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	30	-	10	20	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	dr hab. inż. Piotr Korzeniowski, prof. nadzw.
Prowadzący zajęcia	dr hab. inż. Piotr Korzeniowski, prof. nadzw. mgr inż. Andrzej Stasiorowski
Cel przedmiotu / modułu	Przekazanie wiedzy dotyczącej właściwości mechanicznych betonu i stali. Zaznajomienie z metodami analizy przekrojów żelbetowych w różnych stanach naprężeń. Zapoznanie z możliwymi mechanizmami zniszczenia belek żelbetowych poddanych zginaniu, ścinaniu i skręcaniu. Przekazanie wiedzy dotyczącej roli zbrojenia i zasad jego kształtowania w różnych stanach naprężenia. Zaznajomienie z modelami obliczeniowymi wykorzystywanymi do wymiarowania elementów zginanych, ścinanych i skręcanych. Zapoznanie z mechanizmami tworzenia się rys. Zapoznanie z metodami wyznaczania ugięć i szerokości rys w belkach i płytach żelbetowych.
Wymagania wstępne	Znajomość mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów

EFEKTY KSZTAŁCENIA		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla kierunku
01	Student zna właściwości mechaniczne betonu i stali. Rozumie zasady współpracy tych materiałów.	K_W07
02	Zna metody wyznaczania naprężeń w betonie i stali w żelbetowym przekroju zginanym, przed i po zarysowaniu,.	K_W07
03	Posiada niezbędną wiedzę do wymiarowania zginanego przekroju żelbetowego.	K_W05, K_W07
04	Posiadał wiedzę o możliwych mechanizmach zniszczenia zginanej belki żelbetowej w strefach przypodporowych. Posiadał teoretyczne podstawy wymiarowania zbrojenia poprzecznego opartego na modelu kratownicowym.	K_W05, K_W07
05	Zna podstawy budowy kratownicy przestrzennej jako modelu skręcanej belki żelbetowej. Posiada niezbędną wiedzę do wymiarowania zbrojenia na skręcanie.	K_W05, K_W07
06	Posiada niezbędną wiedzę do sprawdzania stanów granicznych użytkowalności.	K_W07
07	Student potrafi przeprowadzić proste testy wytrzymałościowe betonu oraz zginanych belek żelbetowych.	K_U01

08	Potrafi przeprowadzić uproszczoną analizę naprężeń i odkształceń w zginanym przekroju żelbetowym, przed i po zarysowaniu, za pomocą metody naprężeń liniowych.	K_U01
09	Posiada umiejętność obliczania zbrojenia belek żelbetowych oraz jednokierunkowo zbrojonych płyt żelbetowych, stosując zasady PN-EN-1992-1-1, oraz potrafi określić nośność zginanej belki żelbetowej.	K_U02, K_U07, K_U15, K_U17, K_U18
10	Potrafi sprawdzić stany graniczne użytkowości belek i jednokierunkowo zbrojonych płyt żelbetowych, w tym jest w stanie oszacować szerokość rozwarcia rys oraz wyznaczyć ugięcie belek i płyt.	K_U02, K_U17
11	Potrafi kształtować zbrojenie podłużne belek i płyt żelbetowych oraz zbrojenie poprzeczne belek z uwzględnieniem warunków środowiskowych.	K_U17, K_U18
12	Potrafi wykonywać rysunki konstrukcyjne elementów żelbetowych.	K_U07, K_U17, K_U18

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

Konstrukcje z betonu – wprowadzenie; historia żelbetu, rodzaje konstrukcji z betonu, przykłady realizacji. Właściwości betonu; wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie w jednoosiowym i dwuosiowym stanie naprężenia. Odkształcalność betonu, moduł sprężystości, współczynnik Poissona, współczynnik odkształcalności termicznej. Właściwości reologiczne betonu; skurcz i pełzanie. Właściwości stali zbrojeniowej. Przyczepność między stalą a betonem. Długość zakotwienia. Odkształcenia i naprężenia wg liniowej, teorii żelbetu w przekroju zginanym. Sztywność w fazie I. Moment rysujący. Stan graniczny nośności zginanego przekroju żelbetowego. Mechanizmy zniszczenia zginanego przekroju żelbetowego; graniczny stopień zbrojenia. Wymiarowanie zginanego przekroju prostokątnego i teowego, pojedynczo i podwójnie zbrojonego. Nośność zginanego przekroju prostokątnego i teowego. Stan graniczny użytkowości; rysy i ugięcia w zginanych elementach żelbetowych. Ścinanie w elementach prętowych, model obliczeniowy, metody wymiarowania i zasady konstruowania zbrojenia na ścinanie dla belek. Skręcanie; naprężenia w przekroju niezarysowanym, model obliczeniowy dla elementu zarysowanego, nośność na skręcanie, wymiarowanie zbrojenia, łączne działanie skręcania i ścinania. Zasady zbrojenia płyt jednokierunkowo zbrojonych i belek.

Laboratorium

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie. Badania nieniszczące betonu. Badania eksperymentalne belek zginanych.

Projektowanie

Projekt monolitycznego stropu płytowo-żebrowego: obliczenia statyczne i konstrukcja jednokierunkowo zbrojonej płyty żelbetowej o schemacie belki wieloprzęsłowej; obliczenia statyczne i konstrukcja oraz sprawdzenie stanu granicznego zarysowania i ugięć wieloprzęsłowego żebra żelbetowego. Zadania tablicowe ilustrujące analizę naprężeń i odkształceń zginanego przekroju żelbetowego (prostokątnego i teowego) w fazie Ia i IIa,. Przykłady obliczeniowe z wymiarowania zginanego przekroju żelbetowego (prostokątnego i teowego). Przykłady ilustrujące wyznaczanie nośności zginanego przekroju żelbetowego. Przykład ilustrujący procedurę wyznaczania zbrojenia poprzecznego w strefie przypodporowej zginanej belki żelbetowej.

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych / Andrzej Łapko, Bjarne Christian Jensen. - Warszawa : <u>Arkady</u>, 2006. • Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. 1 / Włodzimierz Starosolski. - Wyd. 13. - Warszawa : <u>Wydaw. Naukowe PWN</u>, 2011 • Konstrukcje żelbetowe : atlas rysunków / red. nauk. Adam Zybyra ; [aut. Katarzyna Domagała et al.]. - Warszawa : <u>Wydaw. Naukowe PWN</u>, 2009. • Wstęp do projektowania konstrukcji żelbetowych wg PN-EN 1992-1-1:2008 / Janusz Pędziwiatr. - Wrocław : <u>Dolnośląskie Wydaw. Edukacyjne</u>, 2010. • Zeszyty Edukacyjne Buildera. Zeszyt 2, Projektowanie konstrukcji
-----------------------	--

	<p>żelbetowych / Andrzej Łapko. - Warszawa : PWB MEDIA, 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normy żelbetowe: PN-B-03264:2002, PN-EN-1992-1-1
Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none"> • Badanie właściwości betonu i żelbetu w warunkach laboratoryjnych/ Krystyna Nagrodzka-Godycka – Warszawa: Arkady 1999 • Projektowanie przekrojów w elementach betonowych i żelbetowych/ K.Grabiec i in., - Warszawa : Arkady, 2003

Metody kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia projektowe, praca indywidualna i zespołowa w laboratorium, konsultacje indywidualne z wykładowcą;	
Metody weryfikacji efektów kształcenia		Nr efektu kształcenia
Sprawozdanie z nieniszczącej metody badania betonu. Sprawozdanie z badań wytrzymałościowych żelbetowej belki zginanej oraz towarzyszących badań niszczących wytrzymałości betonu na ściskanie i średniego siecznego modułu sprężystości betonu		10
Kolokwium sprawdzające I		01, 02, 03, 08
Kolokwium sprawdzające II		04, 05, 06, 08, 09
Projekt i sprawozdanie z laboratorium (wraz z ich obroną)		07, 09, 10, 11, 12
Forma i warunki zaliczenia	<p>Wykład: kolokwium</p> <p>Laboratorium: zaliczenie wszystkich ćwiczeń.</p> <p>Projekt: poprawne wykonanie projektu i jego ustna obrona</p>	

NAKŁAD PRACY STUDENTA	
	Liczba godzin
Udział w wykładach	30
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach	30
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	50
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	20
Udział w konsultacjach	5
Inne	
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	150
Liczba punktów ECTS za przedmiot	5
Liczba p. ECTS związana z zajęciami praktycznymi	3,2
Liczba p. ECTS za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,2