

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): KONSTRUKCJE BETONOWE					Kod modułu: C.9	
	Nazwa przedmiotu: KONSTRUKCJE BETONOWE I					Kod przedmiotu: C.9.I	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: BUDOWNICTWO						
	Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY			Poziom kształcenia: STUDIA I STOPNIA	
	Rok / semestr: III/5		Status przedmiotu /modułu: OBOWIĄZKOWY			Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	30	-	15	30	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	dr hab. inż. Piotr Korzeniowski, prof. uczelni
Prowadzący zajęcia	dr hab. inż. Piotr Korzeniowski, prof. uczelni
Cel kształcenia	Przekazanie wiedzy dotyczącej właściwości mechanicznych betonu i stali. Zaznajomienie z metodami analizy przekrojów żelbetowych w różnych stanach naprężenia. 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, wytrzymałości materiałów, materiałów budowlanych II i rysunku technicznego

EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Zna właściwości mechaniczne betonu i stali. Rozumie zasady współpracy tych materiałów. Zna konsekwencje skurczu i pęcznienia betonu.	K1B_W10
02	Zna mechanizmy zniszczenia zginanej belki żelbetowej w strefach maksymalnego momentu zginającego i w strefach przypodporowych. Posiada szczegółową wiedzę w zakresie wymiarowania przekroju żelbetowego na zginanie, ścinanie i skręcanie w stanach granicznych nośności, z uwzględnieniem problemu trwałości	K1B_W05 K1B_W07
03	Zna zasady wymiarowania i kształtowania zbrojenia belek żelbetowych i stropów płytowo żebrowych	K1B_W05 K1B_W07
04	Posiada niezbędną wiedzę do sprawdzania stanów granicznych użytkowalności belek i jednokierunkowo zbrojonych płyt żelbetowych.	K1B_W05 K1B_W07

05	Potrafi przeprowadzić badania wytrzymałościowe betonu oraz testy nośności zginanych belek żelbetowych, wykonując pomiary szerokości rys oraz ugięć dla różnych poziomów obciążenia. Potrafi interpretować wyniki pomiarów	K1B_U10
06	Potrafi obliczać zbrojenie belek żelbetowych oraz jednokierunkowo zbrojonych płyt żelbetowych, stosując zasady PN-EN-1992-1-1, z uwzględnieniem klasy ekspozycji i odporności ogniowej..	K1B_U01, K1B_U02, K1B_U07, K1B_U17, K1B_U18
07	Potrafi sprawdzać stany graniczne użyteczności belek i jednokierunkowo zbrojonych płyt żelbetowych, w tym oszacować szerokość rys oraz wyznaczyć ugięcie belek i płyt.	K1B_U02, K1B_U17
08	Potrafi zaprojektować oraz wykonać belkę i płytę żelbetową, projektując i montując jej zbrojenie, dobierając odpowiedni skład mieszanki betonowej, przestrzegając prawidłowego ułożenia mieszanki w formie i właściwej pielęgnacji świeżego betonu.	K1B_U15 K1B_U17, K1B_U18
09	Potrafi wykonywać rysunki konstrukcyjne elementów żelbetowych.	K1B_U11,

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

Konstrukcje z betonu – wprowadzenie; historia żelbetu, rodzaje konstrukcji z betonu, przykłady realizacji. Trwałość konstrukcji betonowych; klasy ekspozycji, odporność ogniowa. 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. Konsekwencje skurczu i pełzania w konstrukcjach żelbetowych. Właściwości stali zbrojeniowej. Ciągliwość i spawalność stali zbrojeniowych. Przyczepność między stalą a betonem. Długość zakotwienia. Sztywność belki żelbetowej przed i po zarysowaniu. 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 użyteczności; 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 wieloprzęsłowej belki ciągłej. 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"> • M. Knauff, Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2. PWN, Warszawa 2012 • M. Knauff i inni, Tablice i wzory do projektowania konstrukcji żelbetowych z przykładami obliczeń. PWN, Warszawa 2013 • Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych / Andrzej Łapko, Bjarne Christian Jensen. - Warszawa : <u>Arkady</u>, 2006. • Włodzimierz Starosolski , Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. 1 /. - Wyd. 13. - Warszawa : <u>Wydaw. Naukowe PWN</u>, 2012 • Konstrukcje żelbetowe : atlas rysunków / red. nauk. Adam Zybura ; [aut. Katarzyna Domagała et al.]. - Warszawa : <u>Wydaw. Naukowe PWN</u>, 2009. • Normy żelbetowe: PN-EN-1992-1-1: 2008 i PN-B-03264:2002,
-----------------------	---

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 uczenia się		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		05
Kolokwium sprawdzające		06, 07
Projekt (wraz z jego obroną)		06, 07, 08, 09
Forma i warunki zaliczenia	Wykład: ocena pozytywna z kolokwium Laboratorium: zaliczenie wszystkich ćwiczeń. Projekt: ocena pozytywna z projektu i jego ustnej obrony. Ocena końcowa jest średnią z ocen z projektu i kolokwium (przy pozytywnie ocenionym sprawozdaniu z laboratorium)	

NAKLAD PRACY STUDENTA		
	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	30	-
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	-	-
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych	45	45
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	15	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	45	45
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	-
Udział w konsultacjach	1	1
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	141	106
Liczba punktów ECTS za przedmiot	5	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami praktycznymi	3,8	
Liczba p. ECTS za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,7	