

STUDY MODULE DESCRIPTION FORM		
Name of the module/subject Concrete Structures		Code 1010101151010110072
Field of study Sustainable Building Engineering First-cycle	Profile of study (general academic, practical) general academic	Year /Semester 3 / 5
Elective path/specialty -	Subject offered in: Polish	Course (compulsory, elective) obligatory
Cycle of study: First-cycle studies	Form of study (full-time, part-time) full-time	
No. of hours Lecture: 30 Classes: 15 Laboratory: - Project/seminars: 15		No. of credits 3
Status of the course in the study program (Basic, major, other) major		(university-wide, from another field) university-wide
Education areas and fields of science and art technical sciences Technical sciences		ECTS distribution (number and %) 3 100% 3 100%
Responsible for subject / lecturer: prof. dr hab. inż. Mieczysław Kuczma, prof. zw. email: mieczyslaw.kuczma@put.poznan.pl tel. 61 665 21 55 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		Responsible for subject / lecturer: prof. dr hab. inż. Mieczysław Kuczma email: mieczyslaw.kuczma@put.poznan.pl tel. 61 665-2155 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań
Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:		
1	Knowledge	- Student ma podstawową wiedzę z matematyki, fizyki, chemii, technologii betonu, wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli w zakresie omawianym na kursach politechnicznych. - Student zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące odczytu i sporządzania rysunków budowlanych z wykorzystaniem CAD.
2	Skills	- Student umie przekształcać wyrażenia algebraiczne i posługiwać się elementami analizy matematycznej, oraz stosować wzory z mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów. - Student potrafi zebrać obciążenia na konstrukcję oraz obsługiwać proste programy komputerowe. - Student potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji.
3	Social competencies	- Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie zawodowe oraz konieczność współdziałania i pracy w grupie, pełniąc w niej różne role.
Assumptions and objectives of the course: - Zapoznanie studenta ze specyfiką pracy (zachowania się) betonu i zasadami budowy modeli obliczeniowych oraz prowadzenia obliczeń statycznych prostych elementów konstrukcyjnych wykonanych z betonu (żelbetu). - Zapoznanie studenta z zasadami wymiarowania przekrojów i prostych elementów żelbetowych poddanych rozciąganiu, zginaniu, ścinaniu, i ściskaniu mimośrodowemu. - Nauczenie studenta umiejętności konstruowania i zbrojenia belek i słupów żelbetowych.		
Study outcomes and reference to the educational results for a field of study		
Knowledge:		
1. ma wiedzę z działów matematyki i mechaniki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań statyki i wytrzymałości materiałów związanych z obiektami budownictwa zrównoważonego - [[K_W01]]		
2. zna zasady obliczania, wymiarowania i konstruowania prostych żelbetowych elementów konstrukcyjnych. - [-]		
Skills:		
1. potrafi stosować elementy i koncepcje z działów matematyki oraz mechaniki materiałów/konstrukcji do formułowania i rozwiązywania zadań statyki i wytrzymałości materiałów związanych z elementami konstrukcyjnymi budownictwa zrównoważonego - [-]		
2. umie obliczyć, wymiarować i konstruować proste żelbetowe elementy konstrukcyjne ? belki i słupy. - [-]		
Social competencies:		

1. Student posiada umiejętność adaptowania się do zmieniających się i nowych okoliczności, potrafi określić priorytety przy realizacji zadań, działając m.in. w interesie społecznym - [-]
2. Student jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i zespołu oraz poprawność ich interpretacji. - [-]

Assessment methods of study outcomes

Wykład

kolokwium zaliczeniowe na ostatnim wykładzie, 2 pytania ogólne i 3 zadania obliczeniowe.

Czas trwania kolokwium 2h.

Ćwiczenia

Dwa sprawdziany zaliczeniowe po 1h, obejmujące po 2 zadania obliczeniowe.

Projekty

wykonanie projektu żelbetowej belki i projektu przekroju poprzecznego słupa, obrona projektów w postaci sprawdzianu na ostatnich zajęciach (1h).

Czas na wykonanie pierwszego projektu 12 tygodni, drugiego projektu 3 tygodnie.

Course description

WYKŁADY

Wykład 1

Wprowadzenie, motywacja, zakres ? przegląd różnych typów konstrukcji wykonanych z betonu: betonowe niezbrojone, żelbetowe, sprężone, prefabrykowane, zespolone betonowo-stalowe; belki, ramy, tarczownice, ściany, płyty, powłoki, silosy, zbiorniki, fundamenty. Naczelne zasady analizy statycznej (wyznaczania sił wewnętrznych) w konstrukcjach wykonanych z betonu, wymiarowania przekrojów poprzecznych żelbetowych elementów konstrukcyjnych.

Rola i zadania projektanta.

Wykład 2

Właściwości betonu i stali zbrojeniowej, specyfika ich nieliniowego zachowania. Współdziałanie betonu i stali. Trwałość konstrukcji żelbetowych ? wpływ ekspozycji konstrukcji, klasy betonu, otuliny zbrojenia, jakości wykonania.

Wykład 3

Zginanie ? opis zjawisk związanych ze zginaniem belek. Stan graniczny nośności.

Wykład 4

Zginanie ? wymiarowanie i wyznaczanie nośności przekroju pojedynczo zbrojonego.

Wykład 5

Zginanie ? wymiarowanie i wyznaczanie nośności przekroju podwójnie zbrojonego.

Wykład 6

Ścinanie ? ogólny opis zjawisk związanych ze ścinaniem i naprężeniami głównymi.

Wykład 7

Ścinanie ? wymiarowanie przekrojów prostokątnych i teowych.

Wykład 8

Ścinanie ? wymiarowanie przekrojów prostokątnych i teowych.

Wykład 9

Zasady zbrojenia belek na zginanie i na ścinanie.

Wykład 10

Stan graniczny ugięcia, rysoodporność i stan graniczny szerokości rozwarcia rys w belkach.

Wykład 11

Ściskanie i rozciąganie ? opis zjawisk związanych z osiowym i mimośrodowym działaniem siły normalnej w słupach.

Wykład 12

Ściskanie i rozciąganie ? wymiarowanie i wyznaczanie nośności przekrojów mimośrodowo obciążonych.

Wykład 13

Przebiecie i docisk? działanie sił skupionych w konstrukcjach betonowych.

Wykład 14

Skręcanie ? projektowanie żelbetowych elementów skręcanych.

Wykład 15

Kolokwium zaliczeniowe. (2h)

ĆWICZENIA

Ćwiczenia 1

<p>Omówienie zasad zaliczania. Kombinacje oddziaływań na konstrukcje. Ćwiczenia 2 Beton, stal ? dobór parametrów. Ćwiczenia 3 Projektowanie zginanych prostokątnych przekrojów betonowych pojedynczo i podwójnie zbrojonych. Ćwiczenia 4 Projektowanie zginanych teowych przekrojów betonowych. Ćwiczenia 5 Sprawdzian (1h). Ścinanie w belkach żelbetowych. Ćwiczenia 6 Projektowanie zbrojenia na ścinanie w belkach. Ćwiczenia 7 Stany graniczne użyteczności - ugięcie, zarysowanie. Ćwiczenia 8 Sprawdzian. (1h)</p> <p>PROJEKTY Projekty 1 Omówienie zasad zaliczania. Wydanie i omówienie tematów projektowych: projekt belki (P1) i projekt przekroju poprzecznego słupa obciążonego mimośrodowo (P2). Projekty 2 Dobór wymiarów przekroju poprzecznego belki żelbetowej. Wyznaczenie obwiedni momentów zginających i obwiedni sił tnących. Projekty 3 Wymiarowanie belek o przekroju prostokątnym i teowym. Projekty 4 Sprawdzanie nośności belek o przekroju prostokątnym i teowym. Projekty 5 Kształtowanie zbrojenia podłużnego na podstawie obwiedni nośności. Projekty 6 Wymiarowanie przekrojów prostokątnych i teowych na ścinanie. Projekty 7 Projektowanie słupa mimośrodowo ściskanego. Projekty 8 Kolokwium zaliczeniowe. (1h)</p>	
<p>Basic bibliography:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mosley B., Bungey J., Hulse R.: Reinforced concrete design to Eurocode 2. 6th Ed., Palgrave Macmillan 2007 2. Toniolo G., di Prisco M.: Reinforced Concrete Design to Eurocode 2. Springer 2017 3. Nilson A.H., Darwin D., Dolan Ch.W.: Design of Concrete Structures. 14th Ed., McGraw-Hill 2009 	
<p>Additional bibliography:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Starosolski W.: Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. PWN 2015 2. Knauff M., Golubińska A.: Tablice i wzory do projektowania konstrukcji żelbetowych z przykładami obliczeń. PWN 2013 3. Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN: Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne 2006 4. Grabiec K., Bogucka J., Grabiec-Mizera T.: Obliczanie przekrojów w elementach betonowych i żelbetowych, Arkady 2002 	
<p>Result of average student's workload</p>	
<p>Activity</p>	<p>Time (working hours)</p>
<p>1. Udział w wykładach</p>	<p>30</p>
<p>2. Udział w ćwiczeniach</p>	<p>15</p>
<p>3. Udział w ćw. projektowych</p>	<p>15</p>
<p>4. Konsultacje</p>	<p>5</p>
<p>5. Opracowanie projektów</p>	<p>30</p>
<p>6. Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego z wykładów</p>	<p>10</p>
<p>7. Przygotowanie do sprawdzianów z ćwiczeń i z projektów</p>	<p>15</p>

Student's workload		
Source of workload	hours	ECTS
Total workload	120	3
Contact hours	65	2
Practical activities	85	2