



Subject card

Subject name and code	, PG_00064561						
Field of study	Civil Engineering						
Date of commencement of studies	October 2023		Academic year of realisation of subject		2025/2026		
Education level	first-cycle studies		Subject group				
Mode of study	Part-time studies		Mode of delivery		at the university		
Year of study	3		Language of instruction		Polish		
Semester of study	5		ECTS credits		6.0		
Learning profile	general academic profile		Assessment form		assessment		
Conducting unit	Department of Engineering Structures -> Faculty of Civil and Environmental Engineering -> Wydział Politechniki Gdańskiej						
Name and surname of lecturer (lecturers)	Subject supervisor		dr inż. Paweł Piotrkowski				
	Teachers						
Lesson types and methods of instruction	Lesson type	Lecture	Tutorial	Laboratory	Project	Seminar	SUM
	Number of study hours	20.0	10.0	0.0	10.0	0.0	40
	E-learning hours included: 0.0						
Learning activity and number of study hours	Learning activity	Participation in didactic classes included in study plan		Participation in consultation hours		Self-study	SUM
	Number of study hours	40		0.0		0.0	40
Subject objectives	Basic knowledge and mastery of the concepts and principles of analysis and dimensioning of reinforced concrete cross-sections subjected to bending, shear or eccentric compression. Ability to design basic reinforced concrete elements for bending and shear. Ability to correctly design reinforcement of reinforced concrete beams and slabs working unidirectionally.						
Learning outcomes	Course outcome		Subject outcome		Method of verification		
	[K6_U04] Reads and prepares construction documentation (including drawings, graphic documentation in the CAD environment), efficiently uses maps as well as architectural, construction and geodetic drawings.		-		[SU3] Assessment of ability to use knowledge gained from the subject		
	[K6_W03] Demonstrate knowledge and understanding of the processes, established standards and design methods in the civil engineering subject area and of their limitations.		-		[SW3] Assessment of knowledge contained in written work and projects		
	[K6_U03] Design engineering objects and details, processes and engineering systems by applying appropriate standards and methods of design.		-		[SU3] Assessment of ability to use knowledge gained from the subject		
	[K6_W06] Demonstrates practical knowledge and understanding of materials, devices and tools, processes and technologies in the field of civil engineering (and their limitations).		-		[SW3] Assessment of knowledge contained in written work and projects		

Subject contents	Concrete Structures: introduction; history of reinforced concrete, types of concrete structures, examples of implementation. Properties of concrete; compressive and tensile strength in uniaxial and biaxial stresses. Deformability of concrete, modulus of elasticity, Poisson's ratio, thermal deformation coefficient. Rheological properties of concrete; shrinkage and creep. Properties of reinforcing steel. Connections. Adhesion of steel to concrete. Anchorage length and its determining factors. Deformations and stresses according to the linear theory of reinforced concrete in a bending cross-section. Stiffness in phases I and II. Cracking moment. Ultimate limit state of a bent reinforced concrete cross-section. Failure mechanisms of a bent reinforced concrete cross-section; limit reinforcement ratio. Design of bent rectangular and T-sections, singly and doubly reinforced. Load-bearing capacity of a bent rectangular and T-section. Serviceability limit state; cracks and deflections in bent reinforced concrete elements. Shear: theoretical outline of the problem of shear in bar elements, calculation model, design methods and principles of design of shear reinforcement of beams. Principles of reinforcement of uniaxially reinforced slabs and beams. Eccentric compression. Deformations and stresses according to linear reinforced concrete theory. Ultimate limit state of an eccentrically compressed reinforced concrete cross-section, interaction diagram. Eccentrically compressed reinforced concrete columns; design length, critical force, second-order effects, types of eccentricities, failure mechanisms. Column design procedures. Load-bearing capacity of a column bent in an inclined plane. Tension. Design of eccentrically tensioned reinforced concrete cross-sections.		
Prerequisites and co-requisites	no requirements		
Assessment methods and criteria	Subject passing criteria	Passing threshold	Percentage of the final grade
	exam	60.0%	50.0%
	project	60.0%	25.0%
	exercises	60.0%	25.0%
Recommended reading	Basic literature	1. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków 2. M. Knauff: Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2, PWN, Warszawa 2012 3. W. Starosolski: Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. t.1 i t.2, PWN, Warszawa 2011	
	Supplementary literature	1. PN-B-03264: 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie 2. J. Kobiak, W. Stachurski: Konstrukcje żelbetowe, t.1,2 i 3 Arkady, Warszawa 1984, 1987, 1988 3. K. Grabiec i in.: Projektowanie przekrojów w elementach betonowych i żelbetowych, Arkady, Warszawa 2003 4. A. Łapko B.Ch. Jensen: Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych, Arkady, 2005	
	eResources addresses		

Example issues/
example questions/
tasks being completed

1. Zależność $s-e$ dla betonu (ściskane-rozciąganie), zaznaczając na nim najważniejsze wielkości (wytrzymałości, odkształcenia, moduły).
2. Podać definicję konstrukcji: a) betonowych, b) żelbetowych, c) sprężonych.
3. Dla betonu zdefiniować pojęcia: a) skurczu, b) pęczania.
4. Naszkicuj przebieg skurczu betonu w czasie oraz podaj jego konsekwencje.
5. Naszkicuj przebieg pęczania betonu w czasie oraz podaj jego konsekwencje.
6. Jakiego rzędu są dla betonów zwykłych: a) wytrzymałości na ściskanie, b) wytrzymałości na rozciąganie, c) początkowe moduły sprężystości.
7. Jakiego rzędu są dla betonów zwykłych: a) skrócenia odpowiadające maksymalnym naprężeniom ściskającym, b) graniczne skrócenia przy ściskaniu, c) graniczne skrócenia przy rozciąganiu.
8. Podać zasadniczy podział stanów granicznych dla konstrukcji z betonu wraz z przykładami.
9. Co to jest wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie, a co wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie. W jakich przypadkach te wytrzymałości stosujemy.
10. Na krzywej obrazującej rozkład wytrzymałości betonu na ściskanie (krzywa Gaussa) zaznaczyć wytrzymałości: a) średnią, b) charakterystyczną, c) obliczeniową.
11. Wytrzymałość betonu na ściskanie w jedno, dwu i trójosiowym stanie naprężenia.
12. Wytrzymałość betonu na rozciąganie. Sposoby badania tej wytrzymałości oraz określenie wytrzymałości betonu na rozciąganie na podstawie wytrzymałości na ściskanie.
13. Fazy pracy zginanej belki żelbetowej wskaż na wykresie. Podaj różnice w poszczególnych stanach.
14. Wyznaczenie naprężeń w stali i betonie w fazie I (Ia i Ib)
15. Wyznaczenie naprężeń w stali i betonie w fazie II (IIa i IIb)
16. Definicja Momentu rysującego M_{cr} .
17. Wyznaczenie sztywności przekroju żelbetowego w fazie I i II.
18. Wyznaczanie ugięcia belki lub płyty żelbetowej w fazie I lub II.
19. Jak uwzględnić wpływ pęczania podczas wyznaczania sztywności i ugięcia elementu żelbetowego.
20. Na przykładzie zginania podać definicję zbrojenia minimalnego $r_{l,min}$
21. Opisać dwa mechanizmy niszczenia belek żelbetowych z uwagi na zginanie.
22. Dla teowych elementów zginanych podać definicję: a) momentu płytowego, b) przekroju pozornie teowego, c) przekroju rzeczywiście teowego.
23. Podać schemat obliczeniowy dla zginanego przekroju prostokątnego w stanie granicznym nośności.

	24. Naszkicować kratownicę Mörscha przy zbrojeniu strefy przypodporowej strzemionami: a) ukośnymi, b) pionowymi. 25. Jak oblicza się długości odcinków przypodporowych, na których trzeba dać zbrojenie na ścinanie? 26. Podać schemat obliczeniowy dla przekroju prostokątnego mimośrodowo ściskanego w stanie granicznym nośności, dla przypadku dużego i małego mimośrodów. 27. Jak dla słupów żelbetowych uwzględnia się w świetle PN-EN wpływ smukłości i imperfekcji przy wymiarowaniu? 28. Na przykładzie ramy portalowej wskazać różnice w wymiarowaniu słupów w układach przesuwnych i nieprzesuwnych. 29. Jak wyznaczyć wyboczeniową (efektywną) długość słupa żelbetowego.
Work placement	Not applicable

Document generated electronically. Does not require a seal or signature.