



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	-
	studia niestacjonarne:	BN2-3-KB-004
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka i wzmacnianie konstrukcji metalowych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Diagnostics and reinforcement of metal structures	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	budownictwo
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Zakres	Konstrukcje Budowlane
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Mechaniki, Konstrukcji Metalowych i Metod Komputerowych
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Andrzej Szychowski, prof. PŚk
Zatwierdził	Prof. dr hab. inż. Grzegorz Świt

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	---
	studia niestacjonarne	Semestr III
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	5	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	-			-	
	studia niestacjonarne:	10			17	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę z zakresu wymiarowania elementów konstrukcji stalowych. Zna normy oraz wytyczne projektowania elementów konstrukcji stalowych.	B2_W02 B2_W14
	W02	Ma wiedzę z zakresu analizy zagadnień statyki konstrukcji prętowych.	B2_W04
Umiejętności	U01	Potrafi dokonać oceny i zestawienia typowych obciążeń działających na obiekty budowlane.	B2_U01
	U02	Umie dokonać klasyfikacji prostych obiektów budowlanych.	B2_U02
	U03	Potrafi zaprojektować połączenie elementów rozciąganych z warunku nośności pręta oraz wyznaczyć nośność obliczeniową belki z warunku zwichrzenia.	B2_U03
	U04	Potrafi zaprojektować wzmocnienie elementów rozciąganych przez rozbudowę przekroju pręta oraz zginanych przez zmianę schematu podparcia bocznego.	B2_U03 B2_U04
	U05	Potrafi poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić analizę w zakresie liniowym.	B2_U06
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie.	B2_K01
	K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.	B2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<p>Diagnostyka stanu technicznego konstrukcji metalowych. Czynniki funkcjonalnego i technicznego zesterzenia się obiektu, zasady rozpoznawania przyczyn uszkodzeń, awarii i katastrof. Stosowane metody diagnostyczne. Przykłady uszkodzeń i sposoby ich naprawy.</p> <p>Analiza statyczna konstrukcji wzmocnianych pod obciążeniem. Wzmocnianie elementów rozciąganych, rozbudowa przekroju, wzmocnianie połączeń. Kryteria obliczeniowe. Spawanie konstrukcji pod obciążeniem.</p> <p>Wzmocnianie elementów zginanych, rozbudowa przekroju, wzmocnianie połączeń.</p> <p>Wzmocnianie belek zginanych z warunku zwichrzenia. Zasady wbudowania stężeń punktowych lub ciągłych.</p> <p>Zasady wzmocniania słupów za pomocą zwiększenia przekrojów oraz zmiany schematu statycznego. Długości wyboczeniowe słupów wzmocnianych stężeniami.</p> <p>Inne metody wzmocniania konstrukcji metalowych. Zmiana schematu statycznego, uciążlenie konstrukcji, zastosowanie ciągów, rozpór i ściągów, usztywnienie węzłów, sprężanie konstrukcji. Wykorzystanie rezerw nośności konstrukcji wzmocnianej. Specjalistyczne analizy nośności konstrukcji, w tym analiza stateczności lokalnej, ogólnej (międzywęzłowej) i globalnej. Rezerwa plastyczna. Kinematyczne mechanizmy zniszczenia.</p> <p>Metody zachowania geometrycznej niezmienności konstrukcji w czasie remontu i wzmocniania - usztywnienia i wzmocnienia montażowe. Analiza potencjalnych mechanizmów zniszczenia konstrukcji w czasie wzmocniania.</p>
projekt	<p>Wyznaczenie nośności różnych typów prętów rozciąganych o przekroju otwartym i zamkniętym. Wzmocnienie poprzez rozbudowę przekroju. Wzmocnienie połączeń.</p> <p>Rysunki wykonawcze i wytyczne technologii wzmocnienia.</p> <p>Wzmocnienie belek zginanych z warunku zwichrzenia. Zmiana schematu statycznego bocznego podparcia. Projekt stężenia belek. Wzmocnienie belki zginanej poprzez rozbudowę przekroju. Rysunki wykonawcze i wytyczne technologii wzmocnienia belki.</p>

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
W02			X	X		
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
U04			X	X		
U05			X	X		
K01			X	X		
K02			X	X		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego z zadań projektowych.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka	
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne						
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S		
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów						10			17			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)						2			2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	-					31					h	
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	-					1,24					ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	-					84					h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	-					3,36					ECTS	
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym						100					h	

8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-	4	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	-	115	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	-	5	ECTS

LITERATURA

1. Augustyn J., Skotny J.: „Tymczasowe wytyczne wzmacniania konstrukcji stalowych przy pomocy spawania pod obciążeniem”, Warszawa 1991.
2. Augustyn J., Śledziwski E.: „Awarie konstrukcji stalowych”, Arkady, Warszawa 1976.
3. Biegus A.: „Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych”, PWN, Warszawa-Wrocław 1997.
4. Budownictwo ogólne. Tom 5. Stalowe konstrukcje budynków. Projektowanie wg. Eurokodów z przykładami obliczeń. Praca zbiorowa pod kierunkiem M. Giżejowskiego i J. Ziółki. Arkady, Warszawa.
5. Gosowski B., Kubica E.: „Badania laboratoryjne konstrukcji metalowych”, Wrocław 2001.
6. Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1. Część druga. Stropy i pomosty. Praca zbiorowa pod red. A. Kozłowskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2015.
7. Kowal Z.: „Wybrane działy z konstrukcji metalowych, cz. I, II i III”, Wrocław 1979.
8. Łubiński M., Filipowicz A., Żółtowski W.: „Konstrukcje metalowe cz. I”, Arkady, Warszawa 2001.
9. Masłowski E., Spiżewska D.: „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych”, Arkady, Warszawa 1988.
10. PN-EN 1993-1-1:2006/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
11. PN-EN 1993-1-5:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice.
12. PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
13. Rykulak K.: „Pęknięcia w konstrukcjach stalowych”, DWE, Wrocław 2000.
14. Spal L.: „Przebudowa konstrukcji stalowych”, Arkady, Warszawa 1973.
15. Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S.: „Stalowe konstrukcje specjalne”, Arkady, Warszawa 1995.
16. Ziółko J.: „Utrzymanie i modernizacja konstrukcji stalowych”, Arkady, Warszawa 1991.