



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>B1-5-505</b>
	studia niestacjonarne:	<b>BN1-5-504</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Konstrukcje metalowe 1</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Metal Structures 1</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2023/2024</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>BUDOWNICTWO</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Wszystkie zakresy</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji Budowlanych</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Andrzej Szychowski, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Grzegorz Świt</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr V</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr V</b>
Wymagania wstępne	<b>Wytrzymałość materiałów 1, 2; Budownictwo ogólne; Oddziaływania na konstrukcje budowlane; Mechanika budowli 1</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

	studia niestacjonarne:	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
--	---------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę z zakresu wyznaczania klasy i nośności przekroju stalowego w prostych i interakcyjnych stanach obciążenia.	B1_W08 B1_W09
	W02	Ma wiedzę z zakresu wyznaczania nośności elementów prętowych z uwzględnieniem zjawisk utraty stateczności.	B1_W07 B1_W09
	W03	Ma wiedzę z zakresu projektowania połączeń spawanych i śrubowych.	B1_W08 B1_W09
Umiejętności	U01	Potrafi określić nośność przekroju stalowego w zależności od jego klasy i sposobu obciążenia.	B1_U02 B1_U14
	U02	Umie zaprojektować elementy ściskane, poprzecznie zginane oraz jednocześnie ściskane i zginane z uwzględnieniem różnych form utraty stateczności.	B1_U10 B1_U13 B1_U14
	U03	Umie zaprojektować spawane połączenia warsztatowe i śrubowe połączenia montażowe elementów konstrukcji metalowej.	B1_U13 B1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie.	B1_K01
	K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników.	B1_K02
	K03	Formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych.	B1_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zalety i wady stali jako materiału konstrukcyjnego, własności mechaniczne, sposoby produkcji, przykłady zastosowania stali w konstrukcjach budowlanych, typy stalowych konstrukcji prętowych.
	Asortyment kształtowników stalowych, kształtowniki walcowane na gorąco, spawane i profilowane na zimno, charakterystyki geometryczne i wytrzymałościowe stosowanych przekrojów.
	Podstawy kształtowania i obliczania połączeń spawanych i śrubowych.
	Klasa przekroju elementu prętowego, zachowanie się przekroju w zależności od jego klasy w różnych stanach obciążenia.
	Wymiarowanie elementów rozciąganych osiowo, osłabienie przekroju.
	Nośność przekrojów stalowych na ściskanie, zginanie i ścinanie w zależności od jego klasy. Nośność plastyczna, sprężysta, krytyczna i nadkrytyczna. Redukcja nośności przekroju przy obciążeniach złożonych.
	Wymiarowanie elementów ściskanych, zjawisko wyboczenia, długość krytyczna, wpływ imperfekcji, współczynnik wyboczeniowy, podstawy obliczania elementów ściskanych wg teorii II rzędu, zagadnienia konstrukcyjne w projektowaniu słupów.
	Wymiarowanie belek zginanych, sposoby zabezpieczenia belki przeciw skręcaniu, zjawisko zwiczenia, moment krytyczny dla różnych przypadków podparcia i obciążenia belki, wpływ imperfekcji, współczynnik zwiczenia, zagadnienia konstrukcyjne w projektowaniu belek.
	Wprowadzenie do projektowania blachownic, kształtowanie przekroju, lokalna i ogólna utrata stateczności, nośność na obciążenia skupione, projektowanie żeber usztywniających.

	Projektowanie elementów jednocześnie ściskanych i zginanych, zjawisko amplifikacji przemieszczeń i sił przekrojowych, wymiarowanie elementów ściskanych i zginanych z uwzględnieniem współczynników niestateczności ogólnej i współczynników interakcji, podstawy obliczania elementów ściskanych i zginanych wg teorii II rzędu.
ćwiczenia	Połączenia w konstrukcjach metalowych.
	Konstruowanie i wymiarowanie spoin czołowych i pachwinowych. Przykłady obliczania i projektowania połączeń spawanych warsztatowych.
	Kształtowanie i obliczanie połączeń na śruby. Przykłady obliczania i projektowania połączeń montażowych.
	Połączenia zakładkowe niesprężane i sprężane cierne.
	Połączenia doczołowe niesprężane i sprężane.
laboratorium	Szkolenie BHP.
	Oszacowanie własności mechanicznych stali na podstawie badania twardości.
	Pomiar losowej geometrii kształtowników stalowych, porównanie wymiarów losowych z nominalnymi, tolerancje wymiarów geometrycznych.
	Porównanie sztywności belek zginanych wykonanych z różnych materiałów metalowych (stal, aluminium, mosiądz).
	Wyboczenie sprężyste elementu ściskanego, doświadczalne wyznaczanie siły krytycznej.
	Zwicherungie sprężyste, doświadczalne wyznaczanie momentu krytycznego jednoprzęsłowej belki zginanej poprzecznie.
	Nośność śrubowego połączenia zakładkowego, doświadczalne wyznaczenie nośności granicznej i mechanizmu zniszczenia śrubowego połączenia płaskowników.
Nośność śrubowego połączenia doczołowego, inwentaryzacja geometryczna połączenia istniejącego, oszacowanie nośności obliczeniowej.	
projekt	Projekt stalowej konstrukcji nośnej stropodachu budynku jednokondygnacyjnego. Rysunek zestawczo – złożeniowy konstrukcji. Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych: belki stropowej, podciągu i słupa. Projekt połączenia montażowego podciągu ze słupem. Rysunki wykonawcze elementów obliczanych.

## 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	X	
W03			X	X	X	
U01			X	X		
U02			X	X	X	
U03			X	X	X	
K01			X	X		
K02			X	X	X	
K03			X	X	X	

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium pisemnego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego z zadań ćwiczeniowych.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej za każde ze sprawozdań z wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej za zadanie projektowe oraz co najmniej oceny dostatecznej za jego obronę

## 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	30	15	15	15		24	12	12	12		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2	2	2		2	2	2	2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>83</b>					<b>68</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>3,3</b>					<b>2,7</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>17</b>					<b>32</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,7</b>					<b>1,3</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>60</b>					<b>60</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,4</b>					<b>2,4</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>					<b>100</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>										ECTS

## LITERATURA

1. PN-EN 1993-1-1:2006/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
2. PN-EN 1993-1-5:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice.
3. PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
4. Budownictwo ogólne. Tom 5. Stalowe konstrukcje budynków. Projektowanie wg. Eurokodów z przykładami obliczeń. Praca zbiorowa pod kierunkiem M. Giżejowskiego i J. Zółki. Arkady, Warszawa 2010.

5. Rykaluk K.: Konstrukcje metalowe. Część 1. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2016.
6. Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1. Część pierwsza. Wybrane elementy i połączenia. Praca zbiorowa pod red. A. Kozłowskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2012.
7. 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.
8. Goczek J., Supeł Ł., Gajdzicki M.: Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2011.
9. Trahair N., Bradford M., Nethercot D., Gardner L.: The behaviour and design of steel structures to EC3. Taylor and Francis, London and New York 2008.
10. Łubiński M., Filipowicz A., Żółtowski W.: Konstrukcje Metalowe. Część I. Arkady, Warszawa 2000.