



## IV. Opis programu studiów

### 4. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>BN2-2-TiOB-001, BN2-2-KB-001</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Złożone Konstrukcje Metalowe</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Composite steel structures</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>budownictwo</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Technologia i Organizacja Budownictwa Konstrukcje Budowlane</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Mechaniki, Konstrukcji Metalowych i Metod Komputerowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>Dr hab. inż. Andrzej Szychowski</b>
Zatwierdził	<b>Prof. dr hab. inż. Marek Iwański</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr II</b>
Wymagania wstępne	<b>-</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>			<b>22</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Sym- bol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania konstrukcji metalowych.	B2_W02
	W02	Zna programy komputerowe wspomagające analizę i projektowanie konstrukcji metalowych.	B2_W08
	W03	Ma rozbudowaną wiedzę na temat złożonych systemów konstrukcyjnych.	B2_W09
Umiejęt- ności	U01	Potrafi dokonać oceny i zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane.	B2_U01
	U02	Potrafi wykonać analizę statyczną ustrojów prętowych.	B2_U04
	U03	Potrafi poprawnie zdefiniować model obliczeniowy oraz przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym złożonych konstrukcji inżynierskich.	B2_U06
	U04	Potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich.	B2_U07
Kompeten- cje społecz- ne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.	B2_K01 B2_K02
	K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	B2_K06

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<p>1. Typy i podział złożonych konstrukcji metalowych.</p> <p>2. Metalowe struktury przestrzenne. Konfiguracje geometryczne siatek prętów. Geometryczna niezmiennosc układu. Systemy montażowe. Obliczenia statyczne. Wymiarowanie i projektowanie elementów, węzłów, konstrukcji wsporczych i stężeń. Konstruowanie węzłów i połączeń.</p> <p>3. Kopuły prętowe. Podział i typy systemów konstrukcyjnych. Specyfika obciążeń kopuły. Modele utraty stateczności. Kształtowanie i wymiarowanie elementów składowych.</p> <p>4. Charakterystyka konstrukcji cięgnowych. Wiązary cięgnowe. Przekrycia wiszące. Typy cięgien i sposoby ich zakotwienia. Kształtowanie i wymiarowanie konstrukcji cięgnowych.</p> <p>5. Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne. Obciążenia i obliczenia statyczne. Zasady konstruowania budynków szkieletowych. Kształtowanie i wymiarowanie elementów i węzłów.</p> <p>6. Charakterystyka konstrukcji typu wieżowego i masztowego. Specyfika obciążeń. Schematy i obliczenia statyczne. Konstruowanie i wymiarowanie elementów i połączeń.</p> <p>7. Typy konstrukcji kominów. Obciążenie wiatrem i temperaturą. Zagadnienia konstrukcyjne i obliczeniowe. Kształtowanie elementów i połączeń.</p> <p>8. Kształtowanie zbiorników cylindrycznych. Charakterystyka zasobników i silosów stalowych. Zagadnienia konstrukcyjne.</p>
projekt	Projekt hali stalowej o znacznej rozpiętości z przekryciem strukturalnym. Kształtowanie geometrii układu nośnego. Obliczenia statyczne w układzie przestrzennym. Wymiarowanie elementów i węzłów. Rysunki zestawczo – złożeniowe i wykonawcze elementów struktury i słupów. Opis techniczny i wykazy stali. .

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X		X		
W02		X		X		
W03		X		X		
U01		X		X		
U02		X		X		
U03		X		X		
U04		X		X		
K01		X		X		
K02		X		X		

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej za wykonane zadanie projektowe

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			22		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>41</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,64</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>109</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>3,88</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>115</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>4,60</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>150</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>6</b>					

## LITERATURA

1. Biegus A., Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje budowlane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014.
2. Biegus A., Stalowe budynki halowe, Arkady, Warszawa 2003.
3. Budownictwo ogólne. Tom 5. Stalowe konstrukcje budynków. Projektowanie wg. Eurokodów z przykładami obliczeń. Praca zbiorowa pod kierunkiem M. Giżejowskiego i J. Zółki. Arkady, Warszawa.
4. Büttner O., Stenker H.: Lekkie budownictwo metalowe. Przestrzenne ustroje prętowe, Arkady, Warszawa 1975.
5. Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1. Część II. Stropy i pomosty. Praca zbiorowa pod red. A. Kozłowskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2015.
6. Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993. Część III. Hale i wiaty, pod redakcją Aleksandra Kozłowskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2015.
7. Kowal Z. Wybrane działy z konstrukcji metalowych cz I, II, i III", Wrocław 1979.
8. Kucharczuk W., Labocha S.: Hale o konstrukcji stalowej. Poradnik projektanta. Polskie Wydawnictwo Techniczne 2012.
9. Kurzawa Z., Stalowe Konstrukcje prętowe. Część II. Struktury przestrzenne, przekrycia cięgienowe, Maszty i wieże. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2011.
10. Kurzawa Z., Rzeszut K., Szumigala M.: Stalowe konstrukcje prętowe, Część III. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2017.
11. Łubiński M., Filipowicz A., Zółtowski W.: Konstrukcje Metalowe cz. II, Arkady 2002.
12. Matysiak A., Grochowska E.: Konstrukcje stalowe. Belki podsuwnicowe, estakady. Część 1. Belki podsuwnicowe. Oficyna Wydawnicza UZ, 2016.
13. Pałkowski Sz.: Konstrukcje Stalowe. Wybrane zagadnienia obliczania i projektowania, PWN, Warszawa 2003.
14. Pawłowski A., Cała I.: Budynki Wysokie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2013.
15. PN-EN 1993-1-1:2006/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
16. PN-EN 1993-1-5:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice.
17. PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
18. Poradnik Projektanta Konstrukcji Metalowych, pod red. W. Boguckiego, Arkady 1982.
19. Przekrycia strukturalne. Praca zbiorowa pod red. J. Bródki, Arkady 1985.
20. Radwańska-Skotniczy, Obciążenia budynków i konstrukcji budowlanych wg Eurokodów. PWN, Warszawa 2013
21. Rykaluk K.: Konstrukcje metalowe. Część 2. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2017.
22. Rykaluk K.: Konstrukcje stalowe, kominy, wieże, maszty, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
23. Ziółko J.: Zbiorniki metalowe na ciecze i gazy, Arkady 2002.