

# Karta opisu zajęć - Sylabus

Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu

I. INFORMACJE OGÓLNE			
Nazwa zajęć <b>KONSTRUKCJE METALOWE</b>			Kod zajęć:
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia:		Budownictwo	
Język wykładowy: polski	Rodzaj zajęć: Wykłady, projekty, laboratoria		
Rok studiów: 2, 3	Semestr: IV, V	Liczba punktów ECTS przypisana na zajęcia: 4, 4	Data aktualizacji sylabusu 31.11.2024
Instytut (Zakład) odpowiedzialny za zajęcia:		Instytut Inżynierii Technicznej	
Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców)/prowadzących zajęcia:		Prof. ucz. dr hab. inż. Tomasz Domański tomasz.domanski@pansjar.edu.pl	
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ I LICZBA GODZIN			
Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych z podziałem na formy:			
Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
Wykład:	<b>60</b>	Wykład:	
Ćwiczenia:		Ćwiczenia:	
Laboratorium:	<b>15</b>	Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:	<b>45</b>	Projekt:	
Zajęcia praktyczne:		Zajęcia praktyczne:	
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki:		Praktyki:	
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):	
<b>RAZEM:</b>	<b>120</b>	<b>RAZEM:</b>	
II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE			
Cel (cele) prowadzenia zajęć:			
Cel 1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami projektowania konstrukcji metalowych opartymi na programach komputerowych typu Robot, Autocad, Advanced Steel			
Cel 2. Zapoznanie studentów z warunkami nośności i wytrzymałości obecnie stosowanych elementów stalowych - typu stalowe cienkościenne przekroje zimno gięte, na podstawie badań laboratoryjnych i obliczeniach komputerowych.			
Cel 2. Zapoznanie studentów z systemem norm europejskich projektowania i wykonania konstrukcji metalowych.			
Cel 3. Zapoznanie studentów z procedurami wymiarowania i konstruowania prostych układów konstrukcyjnych belek, słupów i ram jednonawowych.			
Cel 4. Zapoznanie studentów z zagadnieniami konstrukcyjnymi i wymiarowaniem prostych styków i połączeń stalowych.			
Cel 5. Zapoznanie studentów z podstawami projektowania stalowych konstrukcji z blach – zbiorniki, silosy			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują):

**wymagania formalne:** Rysunek Techniczny i Grafika Komputerowa AutoCad, Budownictwo Ogólne, Wytrzymałość Materiałów i Teoria Sprężystości, Mechanika Budowli

**wymagania wstępne:** student potrafi identyfikować podstawowe ustroje budowlane i konstrukcyjne; potrafi je zamodelować odpowiednimi schematami statycznymi oraz wyznaczyć siły wewnętrzne i przemieszczenia. Student zna zasady sporządzania rysunków technicznych i potrafi je zastosować w praktyce.

Przypisane do zajęć efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i odniesienie ich do efektów uczenia się dla określonego kierunku studiów, poziomu i profilu.

**UWAGA:**

Dzielimy efekty uczenia się przypisane do zajęć na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Przypisane do zajęć efekty uczenia się **nie muszą obejmować wszystkich trzech kategorii.**

Symbol efektów uczenia się przypisanego do zajęć*	Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii:  <b>Wiedzy - zna i rozumie</b>	Odniesienie do efektów uczenia się dla określonego kierunku studiów, poziomu i profilu #
W_01	Student potrafi zaprojektować na podstawie dostępnych programów komputerowych typu Robot, AutoCad, Advanced Steel proste stalowe elementy konstrukcyjne	K_W01; K_W04; K_W12; K_W14; K_U013; K_U020; K_K03; K_K07. K_U04; K_U05; K_U06; K_U08; K_U011; K_K02; K_K09.
W_01	Student potrafi identyfikować wyroby hutnicze dla budownictwa, zna gatunki stali i ich właściwości mechaniczne.	K_W01; K_W04; K_W12; K_W14; K_U013; K_U020; K_K03; K_K07.
W_02	Student jest w stanie zinterpretować wyniki badań defektoskopowych połączeń spawanych.	K_W01; K_W04; K_W12; K_W14;
W_03	Student stosując metodę współczynników obciążenia i nośności jest w stanie dokonać oceny niezawodności prostych stalowych układów konstrukcyjnych.	K_W04; K_W05; K_W06; K_W07; K_W09; K_W11; K_U01; K_U02; K_U03; K_U04; K_U05; K_U06; K_U08; K_U011; K_K02; K_K09.
W_04	Student potrafi identyfikować imperfekcje lokalne i globalne konstrukcji prętowych oraz wskazać ich wpływ na nośność ram meta-	K_W04; K_W05; K_W06; K_W07; K_W12; K_W14; K_U02; K_U03; K_U04; K_U05; K_U06; K_U07

	lowych.	
W_05	Student wykorzystując klasyfikację przekrojów metalowych potrafi sformułować odpowiednią procedurę obliczeniową wymiarującą proste konstrukcje prętowe i ich połączenia	K_W04; K_W05; K_W06; K_W07; K_W09; K_W11; K_U02; K_U03; K_U04; K_U05; K_U06; K_U07; K_U08; K_K02; K_K09.
	<b>Umiejętności - potrafi</b>	
U_01	Student potrafi samodzielnie opracować projekt wykonawczy prostych konstrukcji stalowych.	K_W02; K_W04; K_W05; K_W06; K_W07; K_W09; K_W11; K_U02; K_U03; K_U04; K_U05; K_U06; K_U07; K_U08; K_U011; K_U014; K_U017; K_U020; K_K01; K_K02; K_K03; K_K09.
U_02	Student potrafi czytać dokumentację projektową w zakresie prostych i złożonych układów konstrukcyjnych	K_W02; K_U014.
U_03	Student potrafi opracować projekt technologiczny montażu prostych konstrukcji stalowych: pomostów technologicznych, dachów i hal	K_W02; K_W04; K_W05; K_W06; K_W07; K_W09; K_W11; K_U02; K_U03; K_U04; K_U05; K_U06; K_U07; K_U08; K_U011; K_U014; K_U017; K_U020; K_K01; K_K02; K_K03; K_K09.
	<b>Kompetencje społecznych - jest gotów do</b>	
K_01	Student potrafi krytycznie ocenić efekty swojej pracy, w szczególności wyniki analiz przeprowadzonych za pomocą oprogramowania wspomagającego projektanta	K_K01; K_K02; K_K09
K_02	Student wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu stawianych zadań.  Student potrafi pracować w zespole projektowym lub wykonawczym wykonując również funkcje	K_K03; K_K06.

	kierownicze			
<p>* kod zajęć,</p> <p># efekty uczenia się dla określonego kierunku studiów, poziomu i profilu (np. K_W01, K_U01, ..)</p> <p>W- wiedza, U- umiejętności, K- kompetencje społeczne</p> <p>01, 02...- numer efektu uczenia się</p> <p><b>UWAGA!</b> Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne w zależności od ogólnej liczby godzin zajęć..</p>				
TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZYPISANYCH DO ZAJĘĆ				
Symbol treści programowych	Opis treści programowych	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się przypisanych do zajęć
		wykład		
	<b>SEMESTR IV</b>			
TP-01	Podanie literatury, programów komputerowych do projektowania Konstrukcji Stalowych typu Robot, Advanced ,Steel, omówienie norm związanych, przedstawienie zasad współpracy i zaliczenia przedmiotu	wykład	5,0	E_01; E_03; E_05; E_06, E_07.
TP-02	Procesy hutnicze, wybrane zagadnienia metaloznawstwa, wyroby hutnicze stalowe i z konstrukcyjnych stopów aluminium.	wykład	2,0	E_01; E04.
TP_03	Właściwości mechaniczne konstrukcyjnych stali i stopów aluminium dla budownictwa, gatunki stali i stopów.	wykład	2,0	E_01; E_02; E04.
TP_04	Zarys technologii spawania i zgrzewania, niezgodności spawalnicze, jakość złączy spawanych i badania defektoskopowe.	wykład	3,0	E_02.
TP_05	Metody wymiarowania konstrukcji budowlanych: metoda poziomu 2 i metoda współczynników obciążenia i nośności, wprowadzenie do Eurokodów PN-EN 1990, PN-EN 1991, PN-EN 1993 i PN-EN 1999.	wykład	2,0	E01, E_03; E_04.
TP_06	Projektowanie połączeń spawanych: złącza ze spoinami czołowymi, złącza ze spoinami pachwinowymi.	wykład	4,0	E01; E_03; E_04, E_05.
TP_07	Projektowanie połączeń trzpieniowych zakładkowych i doczołowych niepodatnych, charakterystyki nitów, śrub, nakrętek i podkładek	wykład	2,0	E01; E_03; E_04, E_05.

TP_08	Naprężenia i odkształcenia spawalnicze oraz ich wpływ na nośność konstrukcji prętowych i powierzchniowych.	<b>Wykład</b>	<b>2,0</b>	E_02; E_03; E04, E_05.
TP_09	Normy europejskie wykonania konstrukcji stalowych i aluminiowych, wymagania techniczne, Imperfekcje podstawowe i funkcjonalne	<b>wykład</b>	<b>2,0</b>	E_01; E_02; E_04.
TP_10	Klasyfikacja przekrojów metalowych, zastosowanie teorii nośności granicznej w analizie konstrukcji stalowych i aluminiowych.	<b>wykład</b>	<b>3,0</b>	E_03; E_04; E_05.
TP_11	Projektowanie stalowych belek stropowych walcowanych i ażurowych, stropy zespolone, konstrukcja oparć i połączeń belek.	<b>wykład</b>	<b>3,0</b>	E_01 ÷ E_10.
<b>SEMESTR V</b>				
TP-12	Projektowanie stalowych blachownic stropowych, warunki nośności przekrojów, styki montażowe.	<b>wykład</b>	<b>4,0</b>	E_01 ÷ E_10.
TP-13	Wybrane zagadnienia stateczności ogólnej, miejscowej i dystorsyjnej konstrukcji metalowych, uogólniona formuła nośności sprężysto-plastycznej.	<b>wykład</b>	<b>4,0</b>	E_03, E_05.
TP_14	Słupy ściskane osiowo: pojedyncze i złożone, belki zginane, zagadnienia konstrukcyjne i montażowe.	<b>wykład</b>	<b>4,0</b>	E_01; E_03; E_04; E_05.
TP_15	Projektowanie dachów stalowych: pokrycia, płatwie walcowane, zimnogięte i lekkie kratowe - procedury obliczeniowe i zagadnienia konstrukcyjne.	<b>wykład</b>	<b>3,0</b>	E_01 ÷ E_10.
TP_16	Projektowanie dachów stalowych: stężenia prętowe, dźwigary kratowe - procedury obliczeniowe i zagadnienia konstrukcyjne.	<b>wykład</b>	<b>5,0</b>	E_01 ÷ E_10.
TP_17	Projektowanie stalowych słupów ściskanych mimośrodowo, procedury obliczeniowe i zagadnienia konstrukcyjne	<b>wykład</b>	<b>4,0</b>	E_01 ÷ E_10.
TP_18	Układy konstrukcyjne, obciążenia i analiza nośności lekkich jednonawowych hal stalowych bez transportu suwnicowego.	<b>wykład</b>	<b>3,0</b>	E_01 ÷ E_10.
TP_19	Zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji stalowych, ocena wpływu korozji na stan techniczny budynku.	<b>wykład</b>	<b>1,0</b>	E_01; E_06; E_10.
TP_20	Stalowe konstrukcje z blach – zbiorniki,	<b>wykład</b>	<b>2,0</b>	E_01; E_08;

	silosy -wstęp			E_10.
<b>SEMESTR IV</b>				
TP-24	Projekt stalowego pomostu technologicznego z dwuteowników walcowanych.	projekt	15	E_01; E_03; E_04; E_05; E_06; E_07; E_08; E_09.
TP-25	Projekt łączników elementów stalowych w wersji spawanej i śrubowej	projekt	15	E_01; E_03; E_04; E_05; E_06; E_07; E_08; E_09.
<b>SEMESTR V</b>				
TP-26	Projekt dachu stalowego z dźwigarami kratowymi i płatwiami pełnościennymi, stężonymi pokryciem dachu	projekt	11	E_01; E_03; E_04; E_05; E_06; E_07; E_08; E_09.
TP-27	Projekt wstępny stalowego zbiornika na materiały ropopochodne, przyjęcie wymiarów , grubości poszycia stalowego	projekt	4	E_01; E_03; E_04; E_05; E_06; E_07; E_08; E_09.
		laboratorium		
<b>SEMESTR V</b>				
TP-28	Wprowadzenie do zajęć, zasady współpracy i wymagania.	laboratorium	1	E_01; E_03; E_04; E_05; E_06; E_07; E_08; E_09
TP-29	Stopy żelaza z węglem, metalografia, badania stali, wpływ czasu, temperatury i powtórnego obciążenia na właściwości stali	laboratorium	2	E_01; E_03; E_04; E_05; E_06; E_07; E_08; E_09
TP-30	Laboratoryjna statyczna próba rozciągania stali – badania doświadczalne na maszynie wytrzymałościowej	laboratorium	3	E_01; E_03; E_04; E_05; E_06; E_07; E_08; E_09
TP-31	statyczna próba rozciągania stali – statystyczne opracowanie wyników pomiarów	laboratorium	1	E_01; E_03; E_04; E_05; E_06; E_07; E_08; E_09
TP-32	Laboratoryjna statyczna prób zginania elementu cienkościennego, badanie doświadczalne na maszynie wytrzymałościowej, statystyczne opracowanie wyników pomiarów	laboratorium	3	E_01; E_03; E_04; E_05; E_06; E_07; E_08; E_09
TP-33	Pomiar twardości stali metodą Poldi. Statystyczne opracowanie wyników pomiarów.	laboratorium	2	E_01; E_03; E_04; E_05; E_06; E_07; E_08; E_09
TP-34	Zarys technologii spawania, niezgodności spawalnicze, jakość złączy spawanych i badania defektoskopowe	laboratorium	3	E_01; E_03; E_04; E_05; E_06; E_07; E_08; E_09

**ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)**

**Literatura podstawowa przedmiotu (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):**

1. Bródka J., Kozłowski A. „Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych, tom I” PWT 2013.
2. -- Bródka J., Kozłowski A. „Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji

stalowych, tom II” PWT 2015

3. - Kucharczuk W., Labocha S. „Hale o konstrukcji stalowej, poradnik projektanta” PWT 2012
4. - Bródka J., Broniewicz M. „Projektowanie konstrukcji stalowych wg eurokodów” PWT 2013
5. - Kozłowski A. red „Konstrukcje stalowe, przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1, część pierwsza: wybrane elementy i połączenia”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009.
6. - Kozłowski A. red „Konstrukcje stalowe, przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1, część druga: stropy i pomosty”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011.
7. - Kozłowski A. red „Konstrukcje stalowe, przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1, część trzecia: hale i wiaty”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009.
8. - Rykaluk K. „Konstrukcje stalowe, Kominy, Wieże, Maszty”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2005.
9. - Kucharczuk W., Labocha S. „Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe budynków” Arkady 2007.
10. - Budownictwo Ogólne, Stalowe konstrukcje budynków, projektowanie według eurokodów z przykładami obliczeń”, tom 5, Arkady 2010
11. - Bogucki W., Żybertowicz M., „Tablice do projektowania Konstrukcji Metalowych”, Arkady 2005.

Eurokod 1: 1991-3. Oddziaływania wywołane przez pracę dźwignic i maszyn.

Eurokod 3: 1993-1-1. Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków.

Eurokod 3: 1993-1-5. Projektowanie konstrukcji stalowych. Blachownice.

Eurokod 3: 1993-1-8. Projektowanie konstrukcji stalowych. Projektowanie węzłów.

Eurokod 3: 1993-1-9. Projektowanie konstrukcji stalowych. Zmęczenie.

Eurokod 3: 1993-6. Projektowanie konstrukcji stalowych. Konstrukcje wsporcze dźwignic

#### **Literatura uzupełniająca przedmiotu:**

1. Gwóźdź M., 2007, *Stany graniczne konstrukcji aluminiowych*, Politechnika Krakowska, Kraków
2. Silva L.S., Simoes R., Gervasio H.: *Design of Steel Structures. Eurocode 3, Part 1-1: General rules for buildings*. ECCS. Ernst&Sohn, 2010

#### INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA B-LEARNINGU

Łączenie tradycyjnej, stacjonarnej metody uczenia ze zdalną metodą uczenia e-learning

#### INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA E-LEARNINGU

Zastosowanie następujących metod e-learningu:

- 1 Platforma e-learningowa Moodle.
2. Microsoft 365.
3. Microsoft Teams.

### III. INFORMACJE DODATKOWE

Odniesienie efektów uczenia się przypisanych do zajęć i treści programowych do form zajęć i metod oceniania

**Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć, powinny być zróżnicowane w zależności od kategorii, tj. inne dla kategorii wiedza i inne dla kategorii umiejętności i kompetencje społeczne.**

\* np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy

# np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć.

Symbol efektu uczenia się przypisanego do zajęć	Symbol treści programowych realizowanych w trakcie zajęć	Formy zajęć i metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć #
<b>WIEDZA</b>			
W_01	TP_01-TP_20	Wykład podający , Wykład problemowy	Egzamin
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U_02	TP_01-TP-20	Wykład podający , Wykład problemowy	Egzamin
U-04	TP_21 – TP 27	Projekty oparte o na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy	Projekt, sprawdzian ustny
U-05	TP_28 – TP 34	laboratoria oparte o na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy	Kolokwia, sprawdzian ustny
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K -06	TP-01 -TP-34	Projekty oparte o na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy	Egzamin, aktywność na zajęciach, projekt

#### MIARA ŚREDNIEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA NIEZBĘDNA DO UZYSKANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (godziny)

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności *
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem	120
w tym liczba godzin z praktyk zawodowych realizowanych w uczelni (według harmonogramu)	
Praca własna studenta #	140
<b>SUMA GODZIN</b>	260

#### MIARA ŚREDNIEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA NIEZBĘDNA DO UZYSKANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (punkty ECTS)

		Liczba punktów ECTS *	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPI-SANYCH DO ZAJĘĆ	Praca studenta wymagająca bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim		120
	Liczba punktów ECTS przypisana praktykom zawodowym, jeśli formą zajęć dla tego przedmiotu są praktyki zawodowe		
	Praca własna studenta		140



#### KRYTERIA OCENIANIA I WYMAGANIA EGZAMINACYJNE

5,0 – Student posiada wiedzę obejmującą powyżej 90% treści przedmiotu, potrafi prawidłowo interpretować i weryfikować wyniki swojej pracy, wykazuje się dużą kreatywnością, potrafi pracować zespołowo.

4,5 – Student posiada wiedzę obejmującą powyżej 80% treści przedmiotu, potrafi prawidłowo interpretować i weryfikować wyniki swojej pracy, wykazuje się dość dobrą kreatywnością, potrafi pracować zespołowo.

4,0 – Student posiada wiedzę obejmującą powyżej 70% treści przedmiotu, potrafi prawidłowo interpretować i weryfikować wyniki swojej pracy, potrafi pracować zespołowo, wykazuje się umiarkowaną kreatywnością.

3,5 – Student posiada wiedzę obejmującą powyżej 60% treści przedmiotu, w dużym stopniu potrafi prawidłowo interpretować i weryfikować wyniki swojej pracy, wykazuje małą kreatywność, niechętnie pracuje zespołowo.

3,0 – Student posiada wiedzę obejmującą powyżej 50% treści przedmiotu, ma problemy z prawidłową interpretacją i weryfikacją wyników swojej pracy, wykazuje małą kreatywność, niechętnie pracuje zespołowo

2,0 – Wiedza studenta nie przekracza 50% treści przedmiotu, nie potrafi samodzielnie zaprojektować prostych konstrukcji stalowych, nie potrafi prawidłowo interpretować i weryfikować wyników swojej pracy, nie potrafi pracować zespołowo

.

**Podpis nauczyciela akademickiego lub  
osoby odpowiedzialnej za przedmiot:**

*Tomasz Domański*

Prof. ucz. dr hab. inż. Tomasz Domański.  
(imię i nazwisko)

31.11.2024  
( podpis i data)

**Podpis kierownika zakładu:**

.....  
(imię i nazwisko)

.....  
(podpis, data)

**Podpis dyrektora instytutu:**

.....  
(imię i nazwisko)

.....  
(podpis, data)

***Uwaga:***

*Stosowany system oceny efektów uczenia się powinien być dostępny dla studenta*