

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Konstrukcje stalowe-spawane		Kod 1010104191010115398
Kierunek studiów Budownictwo I stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 5 / 9
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
Dr inż. Marcin Chybiński email: marcin.chybinski@put.poznan.pl tel. 61 665 24 77 Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Znajomość zagadnień z zakresu wytrzymałości materiałów oraz konstrukcji metalowych. Znajomość mechaniki budowli z zakresu płaskich układów prętowych.
2	Umiejętności:	Umiejętność wyznaczania naprężeń. Umiejętność projektowania konstrukcji metalowych metodą stanów granicznych oraz połączeń spawanych i śrubowych. Umiejętność obliczania sił przekrojowych w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Rozumienie potrzeby przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat procesów technicznych i technologicznych w budownictwie w sposób powszechnie zrozumiały.
Cel przedmiotu:		
Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z metodami i zasadami wytwarzania, wykonania oraz montażu konstrukcji metalowych. Przedstawienie powszechnych i nowoczesnych procesów technicznych i technologicznych z zakresu wytwarzania konstrukcji metalowych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna podstawowe procesy spawalnicze oraz wybrane zagadnienia technologii spawania. - [K_W12] 2. Student zna podstawy metaloznawstwa: stale, metale nieżelazne. - [K_W14] 3. Student zna zasady projektowania konstrukcji spawanych. - [K_W07]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi prawidłowo projektować (kształtować) konstrukcje spawane. - [K_U07] 2. Student potrafi prawidłowo dobrać właściwą technologię spajania do projektowanej konstrukcji. - [K_U20] 3. Student potrafi prawidłowo dobrać właściwy materiał do projektowanej konstrukcji. - [K_U20]		
Kompetencje społeczne:		
1. Student samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych technik, procesów i technologii. - [K_K03] 2. Student ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. - [K_K06] 3. Student potrafi formułować opinie na temat procesów technicznych i technologicznych w budownictwie. - [K_K07]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Test zaliczeniowy złożony z 30 pytań, łączna liczba punktów do zdobycia 60, czas trwania testu - 45 minut.
Skala ocen: 55 - 60 bardzo dobra (A); 49 - 54 dobra plus (B); 43 - 48 dobra (C); 37 - 42 dostateczna plus (D); 31 - 36 dostateczna (E); - poniżej 31 niedostateczna (F).
Za każdą obecność na zajęciach można uzyskać 1 punkt dodatkowy. W sumie 25 punktów.
Ocena końcowa z przedmiotu jest oceną uzyskiwaną na podstawie łącznej liczby zdobytych przez studenta punktów. Student może zdobyć łącznie 85 punktów.
Skala ocen: 78 - 85 bardzo dobra (A); 70 - 77 dobra plus (B); 61 - 69 dobra (C); 52 - 60 dostateczna plus (D); 43 - 51 dostateczna (E); - poniżej 43 niedostateczna (F).

Treści programowe

Ogólne wprowadzenie do wytwarzania, wykonawstwa i montażu konstrukcji metalowych.
Technologie spajania: spawanie gazowe i technologie pokrewne; spawanie łukowe w osłonach gazowych; spawanie metodą TIG; spawanie metodą MIG/MAG i drutami proszkowymi; spawanie łukowe elektrodą otuloną (metodą MMA); spawanie łukiem krytym (SAW); inne rodzaje procesów spawalniczych; zgrzewanie rezystancyjne; lutowanie miękkie i twarde; procesy zmechanizowane i zrobotyzowane; ciecienie i ukosowanie brzegów; napawanie i natryskiwanie.
Metaloznawstwo: wytwarzanie i przeznaczenie stali; struktura i własności czystych metali; stopy i wykresy fazowe; stopy żelazo - węgiel; obróbka cieplna; budowa złączy spawanych; stale niestopowe ogólnego przeznaczenia i węglowo-manganowe; stale drobnoziarniste; stale obrabiane termomechanicznie; stale niskostopowe stosowane do pracy przy bardzo niskich temperaturach i przy temperaturach podwyższonych; stale wysokostopowe; stale żaroodporne i żarowytrzymałe; stale konstrukcyjne o wysokiej wytrzymałości; żeliwo i staliwo; metale nieżelazne: miedź, nikiel, aluminium.
Omówienie zjawisk: pęknięć w stalach, korozji i ścieralności. Przegląd warstw zabezpieczających.
Projektowania konstrukcji spawanych: podstawy wytrzymałości materiałów, naprężenia i odkształcenia spawalnicze, badania materiałów i złączy spawanych, projektowania złączy spawanych. Projektowanie i zachowanie się konstrukcji spawanych przy różnych obciążeniach stałych i dynamicznych
Zagadnienia jakości i kontroli w konstrukcjach spawanych: kontrola jakości, badania nieniszczące.
Aspekty analizy ekonomicznej w spawalnictwie.
Zagadnienia BHP podczas procesów spawalniczych.
Prezentacja procesów spawalniczych (demonstracja rzeczywista lub w formie multimedialnej).
Wykonanie i kontrola połączeń śrubowych: zakładkowych i doczołowych. Odbiór montażowych połączeń śrubowych.
Uregulowania normowe dotyczące wykonawstwa połączeń spawanych i śrubowych.

Literatura podstawowa:

1. Biegus A., (2008), Stalowe budynki halowe, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, s. 342
2. Bródka J., Broniewicz M., (2010), Projektowanie konstrukcji stalowych wg Eurokodów, Polskie Wydawnictwo Techniczne, Warszawa, s. 739
3. Bródka J., Kozłowski A., (2009), Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych. Część 2. Polskie Wydawnictwo Techniczne, s. 843
4. Giżejowski, Ziółko J., (2010), Budownictwo ogólne. Tom 5. stalowe konstrukcje budynków projektowane wg eurokodów z przykładami obliczeń, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, s. 1085
5. Kozłowski A., (2012), Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Część 1. Wybrane elementy i połączenia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, s. 396
6. Kozłowski A., (2012), Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Część 2. Stropy i pomosty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, s. 498
7. Kurzawa Z., (2011), Stalowe konstrukcje prętowe. Część 1. Hale przemysłowe oraz obiekty użyteczności publicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, s. 368
8. Thornton W.A. et., (1994), Manual of Steel Construction Vol. 1/2, American Institute of Steel Construction, pages: 1993
9. Owens G.W., Knowles P.R., (1994), Steel Designers Manual, Blackwell Science, Oxford, pages: 1294
10. Brockenbrought R.L., Merritt F.S. (1999), Structural Steel Designer's Handbook, McGRAW-HILL, pages: 1171
11. Giżejowski, Ziółko J., (2010), Budownictwo ogólne. Tom 5. stalowe konstrukcje budynków projektowane wg eurokodów z przykładami obliczeń, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, s. 1085
12. Kozłowski A., (2012), Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Część 1. Wybrane elementy i połączenia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, s. 396
13. Kozłowski A., (2012), Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Część 2. Stropy i pomosty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, s. 498
14. Ferenc K., Ferenc J., (2006), Konstrukcje spawane. Połączenia., WNT, Warszawa.
15. Ferenc K., (2007), Spawalnictwo., WNT, Warszawa.
16. Klimpel A., (1997), Technologia spawania i cięcia metali., Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
17. Klimpel A., (1999), Spawanie, zgrzewanie i ciecienie metali - technologie., WNT, Warszawa.
18. Pilarczyk J. i inni, (2003), Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. Tom 1, WNT, Warszawa.
19. Pilarczyk J. i inni, (2005), Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. Tom 2, WNT, Warszawa.
20. Przybyłowicz K., (1999), Podstawy teoretyczne metaloznawstwa., WNT, Warszawa.
21. Przybyłowicz K., (1999), Metaloznawstwo., WNT, Warszawa.

Literatura uzupełniająca:		
1. Biegus A., (1997), Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Wrocław, s. 183		
2. Bogucki W., Żybertowicz M., (2008), Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, s.399		
3. Rykaluk K., (2006), Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, s. 431		
4. Biegus A., (1997), Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Wrocław, s. 183		
5. Bogucki W., Żybertowicz M., (2008), Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, s.399		
6. Rykaluk K., (2006), Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, s. 431		
7. Blicharski M., (2004), Inżynieria materiałowa. Stal., WNT, Warszawa.		
8. Czuchryj J., Papkala H., Winiowski A., (2005), Niezgodności w złączach spajanych., Instytut Spawalnictwa, Gliwice.		
9. Czuchryj J., Stachurski M., (2005), Badania nieniszczące w spawalnictwie., Instytut Spawalnictwa, Gliwice.		
10. Dobrzański L.A. (2002), Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego., WNT, Warszawa.		
11. Dobrzański L.A. (2007), Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów metalowych., Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.		
12. Rykaluk K., (2000), Pęknięcia w konstrukcjach stalowych., DWE, Wrocław.		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	20	
2. Bieżące przygotowanie się do wykładów (powtórzenie materiału)	5	
3. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego wykładów i obecność na zaliczeniu	25	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0