

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy projektowania konstrukcji spajanych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Basics of welded structure design
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIIS D4 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	15	15	0	0	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z zasadami projektowania i konstruowania złączy, wyrobów i konstrukcji spajanych.

Cel 2 Zdobycie umiejętności oceny podstawowych czynników wpływających na obciążenie spoiny. Zdobycie umiejętności rozróżniania rodzajów obciążenia i innych zewnętrznych parametrów na warunki pracy połączenia.

Cel 3 Zdobyć umiejętności projektowania i obliczania spawanych konstrukcji metalowych, obciążonych zarówno statycznie jak i cyklicznie.

Cel 4 Zrozumienie wpływu karbu i wad spawalniczych na wielkość naprężeń w spoinie. Poznanie metod unikania wpływu karbu i zmniejszania naprężeń spawalniczych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza dotycząca procesów spawania.

2 Podstawowa wiedza z mechaniki i wytrzymałości materiałów.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma ugruntowaną wiedzę o podstawowych grupach materiałów inżynierskich uwzględniającą ich budowę i skład chemiczny, własności fizykochemiczne i technologiczne oraz ich zakres zastosowania.

EK2 Wiedza Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie zastosowanych materiałów oraz technik wytwarzania.

EK3 Umiejętności Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, komputerowych baz danych i innych źródeł służące do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej zarówno w języku polskim jak i obcym.

EK4 Umiejętności Ma umiejętność posługiwania się informacjami zawartymi w dokumentach i programach komputerowych, potrafi wykorzystać techniki komputerowego wspomaganie w projektowaniu inżynierskim i badaniach materiałowych.

EK5 Umiejętności Potrafi dokonać oceny uwarunkowań ekonomicznych stosowania różnych materiałów inżynierskich zarówno w technice jak zastosowania pozatechnicznych.

EK6 Kompetencje społeczne Ma świadomość wpływu rozwoju techniki na otaczające środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia. Podejmując decyzje projektowe, bierze pod uwagę różnorakie aspekty działalności inżynierskiej. Jest świadom odpowiedzialności wynikającej z podejmowanych decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych i inwestycyjnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt zbiornika ciśnieniowego spawanego. Opracowanie założeń wstępnych. Klasyfikacja zbiornika.	1
P2	Obliczenia wytrzymałościowe - wyznaczenie grubości rur króćców, dennicy i części walcowej zbiornika. Dobór podzespołów z norm i katalogów.	3
P3	Wyznaczenie maksymalnej średnicy otworu nie wymagającego wzmocnienia. Obliczenia wzmocnień ścianek elementów osłabionych otworami.	2
P4	Dobór połączeń spawanych i sprawdzenie warunków wytrzymałościowych.	4
P5	Opracowanie dokumentacji technicznej zbiornika przy użyciu oprogramowania AutoCAD.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy teorii konstruowania. Typowe właściwości popularnych stali. Normalizacja. Zachowanie się konstrukcji spawanych pod różnymi rodzajami obciążeń. Obciążenia statyczne, wpływ temperatury, wpływ karbów i wad spawalniczych.	2
W2	Projektowanie konstrukcji spawanych obciążonych statycznie. Konstrukcje stalowe z różnego rodzaju elementami, wzmocnienia, użycie odpowiednich rodzajów spoin w połączeniach, przykłady zastosowania.	2
W3	Rodzaje połączeń spawanych, lutowanych i zgrzewanych wg normy ISO 9692. Klasyfikacja rowków spawalniczych w zależności od rodzaju i grubości materiału, procesu spawania i dostępu do strefy spawania. Zasady i normy projektowania konstrukcji spawanych: stalowe konstrukcje w budownictwie, obiekty mostowe, ustroje nośne dźwignic. Zasady przedstawiania połączeń spawanych i zgrzewanych na rysunkach technicznych.	4
W4	Projektowanie złączy z aluminium i jego stopów. Porównanie zasad projektowania konstrukcji stalowych i aluminiowych.	2
W5	Projektowanie złączy w urządzeniach ciśnieniowych. Obliczanie spoin kotłów, zbiorników i naczyń ciśnieniowych, projektowanie wzmocnień, kołnierzy, powłok, dysz i kompensatorów.	2
W6	Zachowanie się konstrukcji spawanych obciążonych cyklicznie. Projektowanie konstrukcji spawanych pod obciążeniem cyklicznym. Zakres zastosowań, wymiarowanie w nawiązaniu do różnych metod, metody obliczania.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Zasady przedstawiania połączeń spawanych, lutowanych i zgrzewanych.	2
C2	Zasady obliczania i projektowania połączeń spawanych obciążonych statycznie.	6
C3	Zasady obliczania i projektowania połączeń spawanych pracujących w warunkach obciążeń dynamicznych.	6
C4	Zaliczenie	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Zadania tablicowe

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

N6 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 70% obecności na zajęciach

W2 Pozytywne wyniki ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Posiada 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Posiada 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Posiada 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Posiada 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Posiada 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Posiada 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.

NA OCENĘ 5.0	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
--------------	---

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK2	K2_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK3	K2_UO01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 C2 C3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK4	K2_UP01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK5	K2_UP08	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK6	K2_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Ferenc K. Ferenc J. — *Konstrukcje spawane - Projektowanie połączeń*, Warszawa, 2000, WNT
- [2] | Bródka J. Kozłowski A. (red) — *Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych*, Warszawa, 2009, PWT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Paweł Romanowicz** — *Rysunek techniczny w mechanice i budowie maszyn*, Warszawa, 2018, PWN
- [2] **Andrzej Pikoń** — *AutoCAD 2011 PL. Pierwsze kroki*, Gliwice, 2011, Helion
- [3] **Dudek A., Łaczek S.** — *Zbiornik ciśnieniowy spawany*, Kraków, 2006, Wyd. PK
- [4] **Skarbinski M, Skarbinski J.** — *Technologiczność konstrukcji maszyn*, Warszawa, 1982, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: `pawel.romanowicz@pk.edu.pl`)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: `pawel.romanowicz@pk.edu.pl`)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....