

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Środki Transportu i Logistyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria pojazdów szynowych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Projektowanie pojazdów szynowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Designing of rail vehicles
KOD PRZEDMIOTU	WM ŚTIL oIS C3 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	0	60	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z procesem projektowania pojazdów szynowych od koncepcji, przez fazy: zamówienia / przetargu, konfiguracji, tworzenia dokumentacji konstrukcyjnej i technicznej, zestawień materiałowych, nadzoru autorskiego i dopuszczenie do ruchu. Przedstawienie zasad: tworzenia dokumentacji projektowej, czytania zapisów specyfikacji, zarządzania projektem. Zapoznanie z podstawowymi wymaganiami normatywnymi i prawnymi w aspekcie projektowania pojazdów szynowych

**Cel 2** Nauczenie podstaw projektowania wybranych komponentów do pojazdów w oparciu o wymagania zamówienia, obowiązujących przepisów i standardów z wykorzystaniem oprogramowania CAD 3D / 2D do projektowania. Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej projektowanych komponentów.

**Cel 3** Nauczenie podstaw związanych z metodologią obliczeń wytrzymałościowych oparciu o zrealizowany projekt mechaniczny z wykorzystaniem oprogramowania CAE. Realizacja obliczeń wytrzymałościowych z raportem obliczeniowym. Wprowadzenie modyfikacji w projektowanych komponentach w oparciu o wykonane analizy wytrzymałościowe.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wiedza z zakresu mechaniki, materiałoznawstwa i wytrzymałości materiałów, podstaw elektrotechniki.
- 2 Bardzo dobra znajomość zasad tworzenia rysunku technicznego.
- 3 Umiejętność obsługi oprogramowania CAD i CAE wg kompetencji nabytych na wcześniejszych latach studiów. Umiejętność doboru odpowiednich narzędzi w oprogramowaniu do projektowania dla danej technologii wytwarzania.
- 4 Znajomość budowy i eksploatacji pojazdów szynowych w oparciu o zagadnienia przedstawione na poprzednich latach studiów.
- 5 Umiejętność kreatywnego i twórczego myślenia w celu realizacji projektów.
- 6 Znajomość zagadnień z zakresu wytrzymałości statycznej i zmęczeniowej materiałów konstrukcyjnych.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student ma wiedzę na temat przebiegu procesu projektowego.

**EK2 Wiedza** Student ma wiedzę na temat podstawowych wymagań jakie obowiązują przy projektowaniu pojazdów szynowych.

**EK3 Wiedza** Student ma podstawową wiedzę na temat tworzenia dokumentacji projektowej.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zaprojektować wybrany komponent zgodnie ze sztuką projektową i określonymi wymaganiami z wykorzystaniem nowoczesnego oprogramowania CAD.

**EK5 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić podstawowe analizy numeryczne dla projektowanego komponentu z użyciem nowoczesnego oprogramowania CAE.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi analizować wymagania specyfikacji, obowiązujących norm, przepisów i uwzględniać je w realizowanym projekcie.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Przebieg procesu projektowania pojazdów szynowych oraz zagadnienia dotyczące certyfikacji i homologacji	2
<b>W2</b>	Zasady tworzenia dokumentacji konstrukcyjnej i standaryzacja konfiguracji	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W3</b>	Zakresy projektowania pojazdów szynowych i wymagania (podwozia, nadwozia, wyposażenie)	2
<b>W4</b>	Projektowanie przestrzeni pasażerskich - zasady i wymagania	2
<b>W5</b>	Projektowanie kabin sterowniczych - zasady i wymagania	2
<b>W6</b>	Wprowadzenie do projektu CAD (metodologia, wymagania)	3
<b>W7</b>	Wprowadzenie do obliczeń CAE - (metodologia, wymagania)	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Omówienie ogólnej budowy projektowanego komponentu / zespołu. Omówienie wymagań normatywnych, dotyczących projektowanego obiektu. Przedstawienie wymagań technicznych, wynikających z zabudowy komponentu / zespołu w pojeździe, oraz funkcjonalnych związanych z eksploatacją obiektu.	5
<b>P2</b>	Projekt 3D komponentu / zespołu w programie CAD.	15
<b>P3</b>	Wskazanie źródeł wymagań normatywnych dotyczących projektowanego komponentu / zespołu. Określenie warunków pracy komponentu / zespołu. Zdefiniowanie sposobu utwierdzenia modelu oraz jego obciążenia.	2
<b>P4</b>	Przygotowanie geometrii modelu. Wylimitowanie elementów geometrii nieistotnych z uwagi nie wykonywaną analizę. Uproszczenie geometrii bryłowej, stworzenie geometrii powierzchniowej.	8
<b>P5</b>	Stworzenie siatki elementów skończonych. Weryfikacja geometrii pod kątem jakości uzyskanej siatki elementów skończonych.	2
<b>P6</b>	Opracowanie warunków brzegowych. Stworzenie utwierdzeń oraz obciążeń w modelu.	1
<b>P7</b>	Wykonanie analizy. Wygenerowanie wyników. Ocena uzyskanych wyników.	1
<b>P8</b>	Modyfikacja modelu w aspekcie spełnienia wymagań normatywnych. Stworzenie raportu z analiz numerycznych.	6
<b>P9</b>	Wprowadzenie modyfikacji w modelu 3D w programie CAD.	5
<b>P10</b>	Opracowanie dokumentacji rysunkowej 2D w programie CAD.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Wykłady

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Baza laboratoryjna Instytutu

N7 Materiały wspomagające (normy, przepisy, rozporządzenia, SIWZy, prezentacje uzgodnieniowe, arkusze konfiguracyjne, dokumentacja projektowa itp.) w tym materiały od firm partnerskich

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	60
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>195</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie projektu - egzamin

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na zajęciach

W2 Aktywny udział na zajęciach

W3 Poprawne wykonanie projektu

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Praca własna poza zajęciami dotycząca realizowanego projektu.

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student musi posiadać podstawową wiedzę z zakresu przebiegu procesu projektowego.
NA OCENĘ 5.0	Student musi posiadać szczegółową wiedzę z zakresu przebiegu procesu projektowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student musi posiadać podstawową wiedzę z zakresu wymagań obowiązujących przy projektowaniu pojazdów szynowych.
NA OCENĘ 5.0	Student musi posiadać szczegółową wiedzę z zakresu wymagań obowiązujących przy projektowaniu pojazdów szynowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student musi posiadać podstawową wiedzę z zakresu tworzenia dokumentacji projektowej.
NA OCENĘ 5.0	Student musi posiadać szczegółową wiedzę z zakresu tworzenia dokumentacji projektowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student musi posiadać podstawowe umiejętności z zakresu projektowania wybranych komponentów, zgodnie z obowiązującymi standardami oraz przy wykorzystaniu oprogramowania CAD.
NA OCENĘ 5.0	Student musi posiadać bardzo wysokie umiejętności z zakresu projektowania wybranych komponentów, zgodnie z obowiązującymi standardami oraz przy wykorzystaniu oprogramowania CAD. stworzył szczegółowy model 3D dokumentację 2D zgodne z wymaganiami normatywnymi, funkcjonalnymi, wynikami analiz numerycznych oraz technologią wykonania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student musi posiadać podstawowe umiejętności z zakresu wykonywania analiz numerycznych z wykorzystaniem oprogramowania CAE.
NA OCENĘ 5.0	Student musi posiadać wysokie umiejętności z zakresu wykonywania analiz numerycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student musi posiadać podstawowe umiejętności z zakresu analizowania dokumentów normatywnych.
NA OCENĘ 5.0	Student musi posiadać wysokie umiejętności z zakresu analizowania dokumentów normatywnych.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W05 M1_W06 M1_W07 M1_W08 M1_W09 M1_W10 M1_W11 M1_W12 M1_W13 M1_W14 M1_W15 M1_W16 M1_W17 M1_W18 M1_W19 T1_W02	Cel 1	W1	N1 N2	P1
EK2	M1_W02 M1_W03 M1_W04 M1_W05 M1_W06 M1_W07 M1_W08 M1_W09 M1_W10 M1_W11 M1_W12 M1_W14 M1_W15 M1_W16 M1_W17 M1_W18 M1_W19	Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N7	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	M1_W04 M1_W05 M1_W06 M1_W07 M1_W08 M1_W09 M1_W10 M1_W11 M1_W12 M1_W13 M1_W14 M1_W15 M1_W16 M1_W17 M1_W18 M1_W19	Cel 2	W7	N1 N2 N3 N4 N7	P1
EK4	M1_U12 M1_U15 M1_U16 M1_U17 M1_U18 M1_U19 M1_U20 M1_U21 M1_U22	Cel 2	P2	N3 N4	P1
EK5	M1_U10 M1_U12 M1_U15 M1_U16 M1_U17 M1_U18 M1_U19 M1_U20 M1_U21	Cel 3	W7 P3 P4 P5 P6 P7 P8	N1 N3 N4 N7	P1
EK6	M1_U01 M1_U05 M1_U06 M1_U07	Cel 1	P1	N1 N2 N3 N4 N7	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Tadeusz Niezgodziński, Michał E. Niezgodziński** — *Wytrzymałość materiałów*, , 0, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2 ] **Tadeusz Dobrzański** — *Rysunek techniczny maszynowy*, , 0, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [3 ] — *Normy PN-EN*, , 0,
- [4 ] — *Karty UIC*, , 0,

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Maciej, Bożydar Górowski (kontakt: [maciej.gorowski@pk.edu.pl](mailto:maciej.gorowski@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 mgr inż. Bartosz Szachniewicz (kontakt: [bartosz.szachniewicz@pk.edu.pl](mailto:bartosz.szachniewicz@pk.edu.pl))

2 Przedstawiciele firm partnerskich specjalności Nazwisko (kontakt: )

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....