

# KARTA PRZEDMIOTU

Specjalności: Inżynieria pojazdów szynowych

**Cel 2** Zapoznanie z zasadami 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** Zapoznanie z metodyką 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 Znajomość 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 materiałów konstrukcyjnych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student definiuje oraz charakteryzuje przebiegu procesu projektowego.

**EK2 Wiedza** Student wskazuje i charakteryzuje podstawowe wymagania jakie obowiązują przy projektowaniu pojazdów szynowych.

**EK3 Wiedza** Student omawia metodologię tworzenia dokumentacji projektowej.

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

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

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

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	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
P2	Projekt 3D komponentu / zespołu w programie CAD.	15

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<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. Wylaminowanie 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

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
<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 (metodyka, wymagania)	3
<b>W7</b>	Wprowadzenie do obliczeń CAE - (metodyka, wymagania)	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

**N2** Wykłady

**N3** Ćwiczenia projektowe

**N4** Baza laboratoryjna Katedry

**N5** 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	15
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	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</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 projektowych

**W2** Aktywny udział na zajęciach projektowych

**W3** Poprawne wykonanie projektu

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Praca własna poza zajęciami dotycząca realizowanego projektu.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 65 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 75 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 85 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 95 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student definiuje oraz charakteryzuje przebieg procesu projektowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 65 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 75 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 85 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 95 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student wskazuje i charakteryzuje podstawowe wymagania jakie obowiązują przy projektowaniu pojazdów szynowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 65 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 75 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 85 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 95 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student omawia metodologię tworzenia dokumentacji projektowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 65 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 75 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 85 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 95 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Student projektuje wybrany komponent zgodnie ze sztuką projektową i określonymi wymaganiami z wykorzystaniem nowoczesnego oprogramowania CAD.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 65 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 75 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 85 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 95 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonuje podstawowe analizy numeryczne dla projektowanego komponentu z użyciem nowoczesnego oprogramowania CAE.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 65 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 75 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 85 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 95 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student analizuje wymagania specyfikacji, obowiązujących norm, przepisów i uwzględnia je w realizowanym projekcie.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1	N1 N2	P1
EK2		Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N5	P1
EK3		Cel 2	W7	N1 N2 N3 N4 N5	P1
EK4		Cel 2	P2	N3 N4	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5		Cel 3	P3 P4 P5 P6 P7 P8 W7	N1 N3 N4 N5	P1
EK6		Cel 1	P1	N1 N2 N3 N4 N5	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 dr Maciej Górowski (kontakt: [maciej.gorowski@pk.edu.pl](mailto:maciej.gorowski@pk.edu.pl))

3 Tytuł Przedstawiciele firm partnerskich Nazwisko (kontakt: )

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....