

Tabela opisu efektów uczenia się studiów podyplomowych

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek: Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych				
Dziedzina lub dziedziny nauki/sztuki¹: Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych (100%) Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji² 7 PRK				
Symbole efektów uczenia się	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ STUDIÓW PODYPLOMOWYCH	Odniesienie do		
		uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK ³	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 PRK typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 ⁴	charakterystyk drugiego stopnia PRK typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 6-8 ⁵
1	2	3	4	5
	WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
SP_W01	wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną oraz uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy o budowie i eksploatacji pojazdów szynowych	P7U_W	P7S_WG	P7Z_WT
SP_W02	główne trendy rozwojowe w dziedzinie budowy i eksploatacji pojazdów szynowych stosowanych w komunikacji kolejowej i miejskiej	P7U_W	P7S_WG	P7Z_WT
SP_W03	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ekonomiczne, prawne związane z budową i eksploatacją pojazdów szynowych, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P7U_W	P7S_WK	P7Z_WT

¹ W przypadku więcej niż jednej dziedziny nauki/sztuki należy wpisać wszystkie, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2018 r. poz. 1818).

² Należy podać właściwy poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji, zgodnie z ustawą z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z.2020 r. poz. 226).

³ Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów wyższych, poziomu i profilu kształcenia uwzględnia wszystkie uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, właściwe dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.

⁴ Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6-8 PRK typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4, określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. 2018 r. poz. 2218).

⁵ Charakterystyki drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 6-8 określone w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 1-8 (Dz.U. 2016 r. poz. 537).

	UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
SP_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów szynowych do formułowania i rozwiązywania problemy z tym związanych przez właściwy dobór źródeł oraz informacji, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz prezentacji tych informacji, a także do wyboru i stosowania właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych	P7U_U	P7S_UW	P7Z_UO
SP_U02	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, jak również prowadzić debatę z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów szynowych	P7U_U	P7S_UK	P7Z_UO
SP_U03	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	P7Z_UI
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
SP_K01	krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7U_K	P7S_KK	P7Z_KP
SP_K02	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	P7Z_KP
SP_K03	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7U_K	P7S_KO	P7Z_KO

Objaśnienia używanych symboli:

SP = symbol studiów podyplomowych
01, 02, 03 i kolejne = numer efektu uczenia się
W = wiedza
U = umiejętności
K = kompetencje społeczne
Przykłady: **SP_W01, SP_U01, SP_K01**

1. Uniwersalne charakterystyki poziomów 6-8 PRK pierwszego stopnia:

P = poziom PRK (6, 7, 8)
U = charakterystyka uniwersalna
W = wiedza
U = umiejętności
K = kompetencje społeczne
Przykłady: **P6U_W, P7U_W**

2. Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 PRK typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4:

P = poziom PRK (6, 7, 8)

S = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W = wiedza

G = głębia i zakres

K = kontekst

U = umiejętności

W = wykorzystanie wiedzy

K = komunikowanie się

O = organizacja pracy

U = uczenie się

K = kompetencje społeczne

K = krytyczna ocena

O = odpowiedzialność

R = rola zawodowa

Przykłady: **P6S_WG, P7S_WG**

3. Charakterystyki drugiego stopnia PRK typowe dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 6-8:

P = poziom PRK (6, 7, 8)

Z = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach kształcenia i szkolenia zawodowego

W = wiedza

T = teorie i zasady

Z = zjawiska i procesy

O = organizacja pracy

N = narzędzia i materiały

U = umiejętności

I = informacje

O = organizacja pracy

N = narzędzia i materiały

U = uczenie się i rozwój zawodowy

K = kompetencje społeczne

P = przestrzeganie reguł

W = współpraca

O = odpowiedzialność

Przykłady:

P6Z_UO,

P7Z_K

PLAN STUDIÓW PODYPLOMOWYCH
BUDOWA I EKSPLOATACJA POJAZDÓW SZYNOWYCH
KATEDRA POJAZDÓW SZYNOWYCH I TRANSPORTU M-08
0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Obowiązuje od roku akademickiego 2022 / 2023

Lp.	Nazwa przedmiotu	RAZEM										semestry														
		Liczba godzin RAZEM	W	C	L	K	P	S	ECTS	E/Z	I							II								
											W	C	L	K	P	S	ECTS	E/Z	W	C	L	K	P	S	ECTS	E/Z
1	Budowa i projektowanie środków transportu szynowego	54	42		12				4	Z	26	2				2	Z	16		10				2	E	
2	Techniki wytwarzania pojazdów szynowych	14	9		5				2	Z	9	5				2	Z									
3	Układy elektryczne i elektroniczne w pojazdach szynowych	20	16		4				3	Z	16	4				3	Z									
4	Teoria eksploatacji i diagnostyki pojazdów szynowych	15	6		6			3	4	E	6	6			3	4	E									
5	Bezpieczeństwo i niezawodność pojazdów szynowych	24	12			8	4		3	E	12		8	4		3	E									
6	Certyfikacja kolejowych pojazdów szynowych	4	4						1	Z	4					1	Z									
7	Systemy CAD/CAE w transporcie szynowym	12	6			6			2	Z								6			6			2	Z	
8	Analiza RAMS w transporcie kolejowym	12	6				6		2	Z								6			6			2	Z	
9	Układy hamulcowe kolejowych pojazdów szynowych	24	12		12				3	Z								12		12				3	Z	
10	Tribologia i utrzymanie pojazdów szynowych	24	12		6			6	4	E								12		6			6	4	Z	
11	Transport szynowy komunikacji miejskiej	18	12		3			3	2	Z								12		3			3	2	Z	
12	LCC i efektywność pojazdów szynowych	18	9					9	2	E								9					9	2	E	
13	Egzamin końcowy*	1						1		E													1		E	
Ogółem		240	146	0	48	14	10	22	32		73	0	17	8	4	3	15	73	0	31	6	6	19	17		
Liczba egzaminów/zaliczeń		4/8																								

Legenda: W - wykłady, C - ćwiczenia, L - laboratoria, K - laboratoria komputerowe, P - projekty, S - seminaria, E - egzamin, Z - zaliczenie przedmiotu

*Egzamin pisemny w formie testu jednokrotnego wyboru. Uzyskanie co najmniej 60% poprawnych odpowiedzi oznacza złożenie egzaminu z wynikiem pozytywnym.

.....
kierownik studiów podyplomowych

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

.....
Pełnomocnik Rektora Politechniki Krakowskiej
ds. Kształcenia

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Budowa i projektowanie środków transportu szynowego
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Construction and design of rail vehicles
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	4
Semestry	I i II
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: zapoznanie z budową i podstawami projektowania zespołów i układów środków transportu szynowego.

Efekty uczenia się: SP_W01 Posiada wiedzę w wybranych faktów, obiektów i zjawisk oraz dotyczących ich metod i teorii wyjaśniających złożone zależności między nimi, stanowiących zaawansowaną wiedzę ogólną oraz uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy o budowie i eksploatacji pojazdów szynowych

SP_U01 Posiada umiejętności wykorzystywania posiadanej wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów szynowych do formułowania i rozwiązywania problemów z tym związanych przez właściwy dobór źródeł oraz informacji, dokonywania oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz prezentacji tych informacji, a także do wyboru i stosowania właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

SP_K01 Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
I	Z	26	0	2	0	0	0
II	E	16	0	10	0	0	0

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	Klasyfikacja ŚTS - kolej, tramwaje, metro, pojazdy szynowe specjalne, pojazdy hybrydowe. Podstawowe informacje o oznaczeniach taboru szynowego. Podstawowe parametry i charakterystyki zespołów ŚTS. Ogólna budowa kolejowych pojazdów szynowych – struktura pojazdów: układy biegowe, układy hamulcowe, zespoły napędowe i systemy napędu trakcyjnego spalinowych i elektrycznych pojazdów trakcyjnych, nadwozia i podwozia pojazdów w tym sposoby połączeń nadwozi z wózkami oraz sposoby przenoszenia sił pociągowych i hamujących. Urządzenia i napędy pomocnicze stasowane w pojazdach szynowych, układy klimatyzacji i wentylacji, zespoły pociągowo – zderzne. Wyposażenie automatyki bezpieczeństwa jazdy pociągów – CA, SHP, RADIOSTOP, ETCS / ERTMS, radiołączność. Projektowanie środków transportu szynowego, zakresy projektowania, przebieg procesu projektowego, standaryzacja i unifikacja oraz modułowość konstrukcji.	42
L	Budowa układu biegowego i wózków pojazdów szynowych Urządzenia hamulcowe, zabudowa na pojeździe. Zespoły napędowe spalinowych i elektrycznych zespołów trakcyjnych i lokomotyw. Rozmieszczenie i zabudowa urządzeń mechanicznych i elektrycznych w lokomotywach oraz zespołach trakcyjnych. Kabiny maszynistów – rozmieszczenie wyposażenia, wymagania, ocena ergonomii. Praca prowadzącego pojazd szynowy oraz teoria ruchu z wykorzystaniem symulatora tramwaju.	12

Metody dydaktyczne: wykład, laboratoria.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: kolokwium, egzamin.

Kryteria oceny: odpowiedzi poprawnie na minimum 60% pytań na kolokwium i egzaminu z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. Romaniszyn Z., Wolfram T., Nowoczesny tabor szynowy. Kraków 1997, Wyd. Specjalne Instytutu Pojazdów Szynowych, Politechnika Krakowska.
2. Romaniszyn Z., Oramus Z., Podwozia trakcyjnych pojazdów szynowych. Warszawa 1989, WKiŁ.
3. Godwod J., Kowalski E., Nowosielski L., Zarys kolejnictwa. Warszawa 1986, WKiŁ.
4. Podemski J., Marczewski R., Urządzenia ciąglowe i zderzakowe. Warszawa 1979, WKiŁ.
5. Piechowiak T., Hamulce pojazdów szynowych. Poznań 2012, WPP.
6. Madej J., Mechanika transmisji momentu trakcyjnego, Warszawa 2000, OWPW.
7. Madej J., Teoria ruchu pojazdów szynowych. Warszawa 2004, OWPW.
8. Zambrzuski K., Teoria napędu i hamowania pociągu. Warszawa 1978, PWN.
9. Przybyszewski M., Elektryczne Zespoły Trakcyjne – budowa, działanie, zasady utrzymania i obsługi. Warszawa 2017, WKiŁ.
10. Górowski M., Transport Szynowy - www.transportszynowy.pl. Kraków 2004, strona internetowa o transporcie szynowym (kolej, tramwaje, metro) w zakresie budowy, eksploatacji taboru oraz infrastruktury i przepisów.

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejscość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Techniki wytwarzania pojazdów szynowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Manufacturing of rail vehicles
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	2
Semestry	I
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: zapoznanie z technologiami odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej. nabycie umiejętności wytypowania rodzajów maszyn, urządzeń i narzędzi do realizacji procesów technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej. zapoznanie z metodami, technikami, obrabiarkami i narzędziami w zakresie konwencjonalnej obróbki ubytkowej oraz uzyskanie umiejętności doboru technik wytwarzania do zadanych wymagań technologicznych.

Efekty uczenia się: SP_W02 Posiada wiedzę o głównych trendach rozwojowych w dziedzinie budowy i eksploatacji pojazdów szynowych stosowanych w komunikacji kolejowej i miejskiej.

SP_U03 Posiada umiejętności samodzielnego planowania i realizacji własnego uczenie się przez całe życie i ukierunkowywania innych w tym zakresie.

SP_K01 Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
I	Z	9	0	5	0	0	0

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	Charakterystyka procesów technologicznych odlewania, kucia, tłoczenia elementów pojazdów szynowych. Metody przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgia proszków. Maszyny i urządzenia stosowane w procesach technologicznych przetwórstwa metali i tworzyw sztucznych. Złącza spawane, lutowane, klejone. Charakterystyka metod obróbki skrawaniem. Obróbka elektroerozyjna, elektrochemiczna. Obróbka cieplna i cieplnochemiczna. Metody montażu pojazdów szynowych.	9
L	Proces technologiczny wytwarzania zestawów kołowych. Proces montażu pojazdów trakcyjnych.	5

Metody dydaktyczne: wykład, laboratorium.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: kolokwium.

Kryteria oceny: odpowiedzi poprawnie na minimum 60% pytań na kolokwium z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratorium.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. Tabor A. — Odlewnictwo, Kraków, 2007, Politechnika Krakowska
 2. Sinczak J. (red.) — Procesy przeróbki plastycznej, Kraków, 2003, AKAPIT
 3. Rabek J. F. — Współczesna wiedza o polimerach, Warszawa, 2008, PWN
 4. Nowacki J. — Spieki metali w budowie maszyn, Łódź, 1997, Politechnika Łódzka
 5. Gourd L. M. — Podstawy technologii spawalniczych, Warszawa, 1997, WNT
 6. Rutkowska A. — Techniki wytwarzania. T. II. Wybrane zagadnienia z obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej, Kraków, 1998, Politechnika Krakowska
 7. Przybyłowicz K. — Metaloznawstwo, Warszawa, 1999, PWN
 8. Grzesik W. — Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych, Warszawa, 2010, WNT
 9. Przybylski W., Deja M. — Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn, Warszawa, 2007, WNT
 10. Raczkowski B. — BHP w praktyce, Gdańsk, 2010, ODDK
 11. Klimpel A. — Technologie napawania i natryskiwania cieplnego, Warszawa, 2000, WNT
-

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejsowość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Układy elektryczne i elektroniczne w pojazdach szynowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical and electronic systems in rail vehicles
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	3
Semestry	I
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: zapoznanie z elektrycznymi i elektronicznymi układami stosowanymi w nowoczesnych pojazdach szynowych.

Efekty uczenia się: SP_W02 Posiada wiedzę w zakresie głównych trendów rozwojowych w dziedzinie budowy i eksploatacji pojazdów szynowych stosowanych w komunikacji kolejowej i miejskiej.

SP_U01 Posiada umiejętności wykorzystywania posiadanej wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów szynowych do formułowania i rozwiązywania problemów z tym związanych przez właściwy dobór źródeł oraz informacji, dokonywania oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz prezentacji tych informacji, a także do wyboru i stosowania właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

SP_K02 Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
II	E	16	0	4	0	0	0

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	Budowa pojazdu trakcyjnego i podstawowe elementy energoelektroniczne. Ogólna budowa pojazdu szynowego zasilanego z sieci prądu stałego i z sieci prądu przemiennego. Ogólna budowa pojazdu szynowego zdolnego do pracy przy zasilaniu z sieci prądu stałego jak i prądu przemiennego. Podstawowe elementy energoelektroniczne stosowane do układów przekształtnikowych: dioda, półprzewodnikowa, tyrystor SCR, tyrystor GTO, Tranzystor IGBT. Zasada działania i budowa komponentów pojazdu trakcyjnego zasilanego z sieci DC, AC oraz pracującego przy zasilaniu sieciowym DC i AC. Odbierak prądu, prostownik jednofazowy, trójfazowy falownik napięcia, modulacja szerokości impulsów PWM. Zasada działania i budowa komponentów pojazdu trakcyjnego cz. 2. Transformator trakcyjny budowa (uzwojenia trakcyjne, uzwojenia pomocnicze, uzwojenia wysokiego napięcia, uzwojenie filtra), układy regulacji impulsowej napięcia stałego (chopper).	16
L	Badanie charakterystyk elementów elektroenergetycznych	6

Metody dydaktyczne: wykład, laboratorium.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: egzamin końcowy.

Kryteria oceny: odpowiedzieć poprawnie na minimum 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratorium.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. Romaniszyn Z., Wolfram T., Nowoczesny tabor szynowy. Kraków 1997, Wyd. Specjalne Instytutu Pojazdów Szynowych, Politechnika Krakowska.
2. Tunia H., Winiarski B. ,Energoelektronika, 1994, WNT.

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejsowość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Teoria eksploatacji i diagnostyki pojazdów szynowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Theory of operation and diagnosis of rail vehicles
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	4
Semestry	I
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: uzyskanie kompetencji z zakresu systemowego ujęcia eksploatacji oraz podstaw diagnostyki technicznej pojazdów szynowych..

Efekty uczenia się: SP_W02 Posiada wiedzę o głównych trendach rozwojowych w dziedzinie budowy i eksploatacji pojazdów szynowych stosowanych w komunikacji kolejowej i miejskiej.

SP_U03 Posiada umiejętności samodzielnego planowania i realizacji własnego uczenie się przez całe życie i ukierunkowywania innych w tym zakresie.

SP_K01 Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
I	Z	6	0	6	0	0	3

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	System eksploatacji obiektów technicznych i jego elementy. Stany użytkowe i obsługowe. Podsystemy użytkowania i obsługi pojazdów szynowych. System utrzymania. Ryzyko i zagrożenia w eksploatacji pojazdów szynowych. Terminologia z zakresu eksploatacji w dokumentach normatywnych dotyczących pojazdów szynowych. Systematyka pojęć diagnostyki technicznej: rola i zadania diagnostyki technicznej w systemie użytkowania i obsługi pojazdów szynowych. Obiekty diagnostyki i systemy klasyfikacji stanów technicznych - opis formalny. Procesy robocze i towarzyszące jako nośniki informacji diagnostycznej – symptomy diagnostyczne.	6
L	Badanie nacisków i profilu kół zestawów kołowych. Badania defektoskopowe osi zestawów kołowych. Badania diagnostyczne odbieraków prądu.	6
S	Dyskusja odnośnie problemów i wyzwań dotyczących eksploatacji i diagnostyki pojazdów szynowych, norm, rozporządzeń oraz publikacji.	3

Metody dydaktyczne: wykład, laboratorium, seminarium

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: egzamin.

Kryteria oceny: odpowiedzieć poprawnie na minimum 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratorium, ocena aktywności na laboratorium oraz seminarium.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. Sowa A., Teoria eksploatacji i diagnostyka pojazdów szynowych. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2019.
 2. Marciniak J., Pokładowe urządzenia diagnostyki technicznej i technika komputerowa kolejowych pojazdów szynowych. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2001.
 3. Sowa A., Ocena stanu technicznego pojazdów szynowych na podstawie cech zdeterminowanych, Monografia 430, seria Mechanika.
 4. Żółtowski B., Castañeda Heredia L. F., Badania Pojazdów szynowych. Transport. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Bydgoszcz 2009.
 5. Niziński St., Michalski R., Diagnostyka obiektów technicznych. Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 2002.
 6. Sowa A., Sowiński M., Obraz niezdatności pojazdów szynowych w badaniach na stanowisku TENSAN/PLW. Pojazdy Szynowe nr 2/2014, CD.
 7. Sitarz M., Adamiec A., Mańka A., Uszkodzenia węglowych nakładek stykowych pantografów kolejowych stosowanych w Polsce. Technika Transportu Szynowego 2016, nr 1-2, s. 70-74.
-

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejsowość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Bezpieczeństwo i niezawodność pojazdów szynowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Safety and reliability of rail vehicles
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	3
Semestry	I
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: zapoznanie z pojęciami, zasadami i metodami stosowanymi w niezawodności i bezpieczeństwie obiektów technicznych, nabycie umiejętności wyznaczania charakterystyk, prowadzenia badań i analiz niezawodnościowych z wykorzystaniem metod statystycznych i symulacyjnych, nabycie umiejętności identyfikacji i budowy struktur niezawodnościowych systemów technicznych, nabycie umiejętności zapobiegania ryzyku i oceny bezpieczeństwa w eksploatacji systemów transportowych.

Efekty uczenia się: SP_W01 Posiada wiedzę w wybranych faktów, obiektów i zjawisk oraz dotyczących ich metod i teorii wyjaśniających złożone zależności między nimi, stanowiących zaawansowaną wiedzę ogólną oraz uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy o budowie i eksploatacji pojazdów szynowych

SP_U01 Posiada umiejętności wykorzystywania posiadanej wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów szynowych do formułowania i rozwiązywania problemów z tym związanych przez właściwy dobór źródeł oraz informacji, dokonywania oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz prezentacji tych informacji, a także do wyboru i stosowania właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

SP_K01 Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
I	Z	12	0	0	8	4	0

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	<p>System techniczny, bezpieczeństwo systemów, pojęcia podstawowe, definicje i cechy charakterystyczne. Teoria niezawodności podstawy matematyczne. Funkcyjne charakterystyki niezawodnościowe, empiryczne charakterystyki niezawodności. Zależności między charakterystykami niezawodności. Niezawodność, trwałość i gotowość systemów technicznych. Stany eksploatacyjne obiektów w systemach technicznych. Wskaźniki niezawodności. Modele niezawodności. Modele matematyczne systemów nieodnawialnych i odnawialnych, proces odnowy, model odnowy natychmiastowej. Zasady modelowania niezawodności systemów o dużym ryzyku uszkodzenia. Badanie niezawodności i metody jej wyznaczania, analityczne, symulacyjne i kombinowane. Testowanie hipotez statystycznych i estymacja niezawodności. Optymalizacja w teorii niezawodności. Strukturalna teoria niezawodności, struktury funkcjonalne i niezawodnościowe. Rodzaje i metody analizy struktur niezawodnościowych obiektów technicznych. Metody prognozowania wskaźników niezawodności i trwałości maszyn, urządzeń i systemów technicznych. Metody i programy komputerowe do analizy niezawodności systemów technicznych. Bezpieczeństwo systemów, pojęcia podstawowe, związek teorii niezawodności z teorią bezpieczeństwa obiektów technicznych. Badania i analiza ryzyka, ocena bezpieczeństwa eksploatacji pojazdów i systemów technicznych. Normy, standardy i kryteria oceny bezpieczeństwa, miary jakościowe i ilościowe, identyfikacja uszkodzeń i ich podział istotny dla bezpieczeństwa, klasy niezawodności i gotowości obiektu, poziomy nienaruszalności bezpieczeństwa – metodyka obliczeniowa.</p>	12
LK	<p>Zastosowanie programów komputerowych do analizy niezawodności obiektów technicznych. Wskaźniki niezawodności i zależności między nimi. Określanie trwałości obiektu. Niezawodność strukturalna obiektu, struktury funkcjonalne i niezawodnościowe. Dekompozycja i klasyfikacja elementów. Weryfikacja rozkładu prawdopodobieństwa najlepiej opisującego czas poprawnej pracy poszczególnych elementów. Symulacja czasów poprawnej pracy elementów obiektu. Obliczenie charakterystyk funkcyjnych. Graficzna prezentacja charakterystyk funkcyjnych elementu. Opracowanie i analiza drzewa uszkodzeń systemu, symbolika oznaczeń i graficzna prezentacja. Ocena ryzyka wystąpienia niezdatności, wyznaczenie okresu bezpiecznej pracy i gwarancji maszyn. Wyznaczenie niezawodności systemu. Analiza kosztów eksploatacji i optymalizacja niezawodności. Ocena bezpieczeństwa, nadmiarowość funkcjonalna i strukturalna, współzależność bezpieczeństwa i niezawodności. Estymacja wskaźników niezawodności i metody ich prognozowania.</p>	8
P	Raport z analizy niezawodności i bezpieczeństwa wybranego obiektu transportowego.	4

Metody dydaktyczne: wykład, laboratoria, projekt

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: kolokwium, projekt indywidualny

Kryteria oceny: odpowiedź poprawnie na minimum 60% pytań na kolokwium z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach, poprawne wykonanie i zaliczenie zadania projektowego.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. Migdalski J., Inżynieria niezawodności. Poradnik, Warszawa, 1992, Wydawnictwo ZETOM.
2. Szamanek A., Bezpieczeństwo i ryzyko w technice. Radom 2006, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej.
3. Szopa T., Niezawodność i bezpieczeństwo. Warszawa 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
4. Słowiński B., Podstawy badań i oceny niezawodności obiektów technicznych. Koszalin 1996, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej.
5. Smith D. J., Reliability, Maintainability and Risk. Practical methods for engineers. Seventh Edition. Oxford USA 2005, Elsevier Butterworth-Heinmann.

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejsowość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Certyfikacja kolejowych pojazdów szynowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Certification of rail vehicles
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	1
Semestry	1
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: zapoznanie z procedurami certyfikacji kolejowych pojazdów szynowych.

Efekty uczenia się: SP_W03 Posiada wiedzę na temat fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji ekonomiczne, prawne związane z budową i eksploatacją pojazdów szynowych, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.

SP_U02 Posiada umiejętności komunikowania się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, jak również prowadzenia debaty z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów szynowych.

SP_K02 Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
II	Z	4	0	0	0	0	0

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	Dyrektywy i rozporządzenia w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie Europejskiej. Rozporządzenia Komisji (UE) w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności odnoszących się do podsystemów taborowych systemu kolei w UE.	4

Metody dydaktyczne: wykład.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: kolokwium

Kryteria oceny: odpowiedź poprawnie na minimum 60% pytań na kolokwium z wiadomości przekazywanych na wykładach.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. TSI LOC&PAS ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1302/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu „Tabor - lokomotywy i tabor pasażerski” systemu kolei w Unii Europejskiej zmienione przez Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/776 z dnia 16 maja 2019 r.
2. TSI NOI ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1304/2014 z dnia 26 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Tabor kolejowy - hałas”, zmieniające decyzję 2008/232/WE i uchylające decyzję 2011/229/UE zmienione przez Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/774 z dnia 16 maja 2019 r.
3. TSI CCS ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2016/919 z dnia 27 maja 2016 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie” systemu kolei w Unii Europejskiej zmienione przez Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/776 z dnia 16 maja 2019 r.
4. TSI SRT ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1303/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie aspektu „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych” systemu kolei w Unii Europejskiej zmienione przez Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/776 z dnia 16 maja 2019 r.
5. TSI PRM ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1300/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności odnoszących się do dostępności systemu kolei Unii dla osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej możliwości poruszania się zmienione przez Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/772 z dnia 16 maja 2019 r.

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejsowość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Systemy CAD/CAE w transporcie szynowym
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	CAD/CAE systems in rail transport
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	2
Semestry	II
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: uzyskanie praktycznych umiejętności dotyczących modelowania konstrukcji wyrobów w systemach CAD/CAE: części, złożeń, konstrukcji spawanych oraz części wytwarzanych z blach, poznanie podstawowych funkcji komputerowych systemów klasy CAD/CAE.

Efekty uczenia się: SP_W02 Posiada wiedzę o głównych trendach rozwojowych w dziedzinie budowy i eksploatacji pojazdów szynowych stosowanych w komunikacji kolejowej i miejskiej.

SP_U03 Posiada umiejętności samodzielnego planowania i realizacji własnego uczenia się przez całe życie i ukierunkowywania innych w tym zakresie.

SP_K01 Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
II	Z	6	0	0	6	0	0

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	Metodologia projektowania w systemach CAD. Definiowanie elementów szkicu. Podstawowe operacje bryłowe tworzenia części.	6
Lk	Projektowanie w systemach CAD. Definiowanie elementów szkicu. Podstawowe operacje bryłowe tworzenia części. Tworzenie złożeń. Dokumentacja rysunkowa. Rysunki płaskie części i zespołów. BOM. Wizualizacja projektu.	6

Metody dydaktyczne: wykład, laboratorium komputerowe.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: kolokwium.

Kryteria oceny: odpowiedzieć poprawnie na minimum 60% pytań na kolokwium z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach komputerowych.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. Gąsowski W., Wagony kolejowe. Konstrukcja i badania. Warszawa 1988, WKiŁ.
2. Mrzygłód M., Kuczek T., Projektowanie konstrukcji 3D w programie CATIA V5, Dział Poligrafii Politechniki Krakowskiej, Kraków 2010.
3. EN 12663-1 and 2, Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies – Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons); Part 2: Freight wagons.

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejsowość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Analiza RAMS w transporcie kolejowym
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	RAMS analysis in rail transport
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	2
Semestry	II
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: zapoznanie z pojęciami, zasadami i metodami stosowanymi w niezawodności i bezpieczeństwie obiektów technicznych, nabycie umiejętności wyznaczania charakterystyk, prowadzenia badań i analiz niezawodnościowych z wykorzystaniem metod statystycznych i symulacyjnych, nabycie umiejętności identyfikacji i budowy struktur niezawodnościowych systemów technicznych, nabycie umiejętności zapobiegania ryzyku i oceny bezpieczeństwa w eksploatacji systemów transportowych.

Efekty uczenia się: SP_W01 Posiada wiedzę w wybranych faktów, obiektów i zjawisk oraz dotyczących ich metod i teorii wyjaśniających złożone zależności między nimi, stanowiących zaawansowaną wiedzę ogólną oraz uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy o budowie i eksploatacji pojazdów szynowych

SP_U01 Posiada umiejętności wykorzystywania posiadanej wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów szynowych do formułowania i rozwiązywania problemów z tym związanych przez właściwy dobór źródeł oraz informacji, dokonywania oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz prezentacji tych informacji, a także do wyboru i stosowania właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

SP_K02 Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
II	Z	6	0	0	0	6	0

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	Wprowadzenie do analizy RAMS. Podstawowa terminologia związana z analizą RAMS, wskaźniki nieuszkodzalności, gotowości, obsługiwalności i bezpieczeństwa. Procedura prowadzenia analizy zgodnie z aktualnie obowiązującą normą PN-EN IEC 50126-1 na poszczególnych etapach cyklu istnienia wyrobów kolejowych. Klasyfikacja danych eksploatacyjnych. Wybrane metody do identyfikacji i oceny skutków zagrożeń w transporcie kolejowym. Ryzyko i jego miary. Rodzaje stosowanych narzędzia komputerowego wspomaganie do analizy RAMS oraz oceny ryzyka zagrożeń. Specyfikowanie wymagań bezpieczeństwa i wykazywanie spełnienia tych wymagań w dowodzie bezpieczeństwa.	6
P	Przedstawienie obiektu analizy w formie graficznej i opisowej. Przyjęcie założeń dotyczących poprawnej pracy obiektu oraz warunków eksploatacji. Specyfikacja wykonywania naprawy/odnowy elementów w obiekcie. Przygotowanie danych wejściowych z wykorzystaniem typowych rozkładów prawdopodobieństwa. Przedstawienie struktury obiektu z punktu widzenia niezawodności za pomocą znanych technik. Symulacyjne wyznaczenie wskaźników RAMS obiektu analizy. Oszacowanie kosztów eksploatacji obiektu w założonym czasie. Identyfikacja słabych ogniw. Ocena niezawodności i bezpieczeństwa wybranego obiektu w formie zbiorczego raportu. Opracowanie planu poprawy niezawodności i bezpieczeństwa w obiekcie	6

Metody dydaktyczne: wykład, projekt

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: kolokwium, projekt indywidualny

Kryteria oceny: odpowiedzieć poprawnie na minimum 60% pytań na kolokwium z wiadomości przekazywanych na wykładach, poprawne wykonanie i zaliczenie zadania projektowego.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. Stapelberg R. F., Handbook of Reliability, Availability, Maintainability and Safety in Engineering Design. London 2009, Springer-Verlag London.
2. Smith D. J., Reliability, Maintainability and Risk. Practical methods for engineers. Sixth Edition. Oxford, 2001. Butterworth-Heinemann Ltd.
3. PN-EN IEC 50126-1. Zastosowania kolejowe -- Specyfikowanie i wykazywanie niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa (RAMS) -- Część 1: Proces ogólny RAMS.
4. PN-EN IEC 50126-2. Zastosowania kolejowe -- Specyfikowanie i wykazywanie niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa (RAMS) -- Część 2: Sposoby podejścia do bezpieczeństwa.
5. Manzini R., Regattieri A., Pham H., Ferrari E., Maintenance for Industrial Systems. London 2010, Springer-Verlag London.

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejsowość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Układy hamulcowe kolejowych pojazdów szynowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Braking systems of rail vehicles
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	3
Semestry	II
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: uzyskanie kompetencji z zakresu budowy, eksploatacji i badań układów hamulcowych pojazdów szynowych.

Efekty uczenia się: SP_W01 Posiada wiedzę w wybranych faktów, obiektów i zjawisk oraz dotyczących ich metod i teorii wyjaśniających złożone zależności między nimi, stanowiących zaawansowaną wiedzę ogólną oraz uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy o budowie i eksploatacji pojazdów szynowych

SP_U01 Posiada umiejętności wykorzystywania posiadanej wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów szynowych do formułowania i rozwiązywania problemów z tym związanych przez właściwy dobór źródeł oraz informacji, dokonywania oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz prezentacji tych informacji, a także do wyboru i stosowania właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

SP_K02 Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
II	Z	12	0	12	0	0	0

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	Systematyka pojęć dotyczących układów hamulcowych kolejowych pojazdów szynowych. Przepisy w zakresie konstruowania, badań i diagnostyki układów hamulcowych. Budowa i zasada działania układów hamulcowych kolejowych pojazdów szynowych: Część pneumatyczna, mechaniczna i elektro-elektroniczna. Urządzenia diagnostyczne w badaniach układów hamulcowych.	12
L	Badania stanowiskowe elementów układów hamulcowych kolejowych pojazdów szynowych. Badania stacjonarne układów hamulcowych kolejowych pojazdów szynowych. Prezentacja multimedialna przebiegu badań ruchowych układów hamulcowych kolejowych pojazdów szynowych i analiza wyników badań.	12

Metody dydaktyczne: wykład, laboratorium.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: kolokwium.

Kryteria oceny: odpowiedzieć poprawnie na minimum 60% pytań na kolokwium z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. Piechowiak T., Hamulce pojazdów szynowych. Poznań 2012, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
 2. Romaniszyn Z., Wolfram T., Nowoczesny tabor szynowy. Kraków 1997, Wyd. Specjalne Instytutu Pojazdów Szynowych, Politechnika Krakowska.
 3. Romaniszyn Z., Oramus Z., Podwozia trakcyjnych pojazdów szynowych. Warszawa 1989, WKiŁ.
 4. Podemski J., Marczewski R., Wózki wagonowe. Warszawa 1980, WKiŁ.
 5. Podemski J., Marczewski R., Z. Majchrzak Z., Zestawy kołowe i maźnice. Warszawa 1978, WKiŁ.
 6. Kalinowski A., Orlik A., Wagony kolejowe i hamulce. Warszawa 1985, WKiŁ.
 7. Baranowski E., Kościug K., Maciszewski Z., Naprawa Taboru kolejowego. Warszawa 1987, WKiŁ.
-

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejsowość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Tribologia i utrzymanie pojazdów szynowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Tribology and maintenance of rail vehicles
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	4
Semestry	II
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: zapoznanie się z elementami i procesami systemu eksploatacji środków transportu, ze szczególnym uwzględnieniem podsystemu utrzymania.

Efekty uczenia się: SP_W02 Posiada wiedzę w zakresie głównych trendów rozwojowych w dziedzinie budowy i eksploatacji pojazdów szynowych stosowanych w komunikacji kolejowej i miejskiej.

SP_U01 Posiada umiejętności wykorzystywania posiadanej wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów szynowych do formułowania i rozwiązywania problemów z tym związanych przez właściwy dobór źródeł oraz informacji, dokonywania oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz prezentacji tych informacji, a także do wyboru i stosowania właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

SP_K02 Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
II	E	12	0	6	0	0	6

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	Definicja eksploatacji jako nauki. Modele eksploatacji. Fazy istnienia maszyn i pojazdów. Definicja zużycia elementów maszyn. Klasyfikacja procesów zużycia elementów maszyn. Mechanizm rozwoju zużycia.	12
L	Badania laboratoryjne i stanowiskowe właściwości użytkowych materiałów eksploatacyjnych i procesów zużycia elementów pojazdów szynowych. Badania przypadków zużycia i uszkodzeń elementów pojazdów szynowych.	6
S	Dyskusja w zakresie wybranych problemów eksploatacji i utrzymania pojazdów szynowych	6

Metody dydaktyczne: wykład, laboratorium, seminarium.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: egzamin końcowy.

Kryteria oceny: odpowiedzieć poprawnie na minimum 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratorium.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. Piec P., *Badania eksploatacyjne elementów i zespołów pojazdów szynowych*. Kraków 2004, Politechnika Krakowska.
 2. Nizinski S., Michalski R., *Utrzymanie pojazdów i maszyn*. Olsztyn 2007, ITE Radom.
 3. Hebda M., *Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych*. Radom 1990, MCNEMT.
 4. Smalko Z., *Podstawy eksploatacji technicznej pojazdów*. Warszawa 1998, Wyd. Politechniki Warszawskiej.
-

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejsowość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Transport szynowy komunikacji miejskiej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Urban rail transport
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	2
Semestry	II
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: zapoznanie się z problematyką transportu szynowego komunikacji miejskiej. Efekty uczenia się: SP_W02 Posiada wiedzę o głównych trendach rozwojowych w dziedzinie budowy i eksploatacji pojazdów szynowych stosowanych w komunikacji kolejowej i miejskiej.

SP_U03 Posiada umiejętności samodzielnego planowania i realizacji własnego uczenia się przez całe życie i ukierunkowywania innych w tym zakresie.

SP_K01 Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
II	Z	12	0	3	0	0	3

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	Budowa pojazdów szynowych komunikacji miejskiej: nadwozia, układy napędowe, jezdne, hamulcowe i sterowania. Podstawowe charakterystyki współczesnego taboru. Organizacja przewozów w miejskiej komunikacji szynowej: struktury decyzyjne w zakresie użytkowania tramwajów, charakterystyki zaplecza technicznego w zakresie utrzymania pojazdów i linii tramwajowych, zasady tworzenia planu utrzymania pojazdów szynowych. Zagadnienia zapewnienia wymaganej gotowości technicznej. Strategie obsługowo naprawcze. Diagnostyka techniczna: rozpoznawanie stanu uszkodzeń obiektów i ich lokalizacji, technika uzdatniania. Wybrane zagadnienia z niezawodności pojazdów - charakterystyki niezawodności. Przepisy i normy w zakresie eksploatacji technicznej pojazdów szynowych komunikacji miejskiej.	12
L	Specyfikacja różnic w zakresie budowy typów eksploatowanego taboru miejskiej komunikacji szynowej. Diagnostyka pojazdów szynowych komunikacji miejskiej, charakterystyka dominujących zużyć i uszkodzeń elementów i podzespołów.	3
S	Dyskusja w zakresie systemu utrzymania pojazdów szynowych komunikacji miejskiej.	3

Metody dydaktyczne: wykład, laboratorium, seminarium.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: kolokwium.

Kryteria oceny: odpowiedzieć poprawnie na minimum 60% pytań na kolokwium z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach i seminarium.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. Romaniszyn Z., Wolfram T., Nowoczesny tabor szynowy, Kraków 1997, Wydawnictwo Specjalne Instytutu Pojazdów Szynowych Politechniki Krakowskiej.
 2. Piec P., Badania eksploatacyjne elementów i zespołów pojazdów szynowych. Kraków 2004, Politechnika Krakowska.
 3. Czasopismo Technika Transportu Szynowego.
 4. Niziński S., Michalski R., Utrzymanie pojazdów i maszyn. Olsztyn 2007, ITE Radom.
 5. Gąsowski W., Sobaś J., Pohl K., Układy mechaniczne elektrycznych pojazdów trakcyjnych. Poznań 1994, Politechnika Poznańska.
-

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejsowość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów

Karta przedmiotu

Obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim 2022/2023
 Nazwa studiów podyplomowych Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
 Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek:
 Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu M-08
 Nazwa jednostki wiodącej Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu
 Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED 0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

Nazwa przedmiotu w języku polskim	LCC i efektywność pojazdów szynowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	LCC and rail vehicle efficiency
Kategoria przedmiotu	specjalnościowy
Liczba punktów ECTS	2
Semestry	II
Język wykładowy	Polski

Wymagania wstępne: bez wymagań

Cele przedmiotu: uzyskanie kompetencji z zakresu oceny efektywności pojazdów szynowych z zastosowaniem rachunku ekonomicznego i analizy LCC.

Efekty uczenia się: SP_W03 Posiada wiedzę na temat fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji ekonomicznych, prawnych związanych z budową i eksploatacją pojazdów szynowych, w tym zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego

SP_U01 Posiada umiejętności wykorzystywania posiadanej wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów szynowych do formułowania i rozwiązywania problemów z tym związanych przez właściwy dobór źródeł oraz informacji, dokonywania oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz prezentacji tych informacji, a także do wyboru i stosowania właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

SP_K02 Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
II	Z	9	0	0	0	0	9

Treści programowe (oddzielnie dla każdej formy zajęć):

Forma zajęć	Tematyka zajęć dydaktycznych	Liczba Godzin
W	Pojęcia podstawowe. Popyt, podaż, rynek transportowy, źródła potrzeb transportowych. Rachunek ekonomiczny w przedsiębiorstwie transportu kolejowego. Decyzje strategiczne. Metody oceny efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych związanych z zakupem i modernizacją środków transportu szynowego: okres zwrotu nakładów, próg rentowności, wskaźniki finansowo-ekonomiczne, wewnętrzna stopa zwrotu, zaktualizowana wartość netto. Analiza LCC (Life Cycle Costs), metody kalkulacji LCC, modele kosztów LCC i metody szacowania elementów kosztu. Metoda kalkulacji LCC dla kolejowych środków transportu.	9
S	Ocena efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych związanych z transportem kolejowym w oparciu o proste i dyskontowe metody oceny. Ocena LCC w zakresie efektywności kolejowych środków transportu. Oceny efektywności pojazdów komunikacji miejskiej.	9

Metody dydaktyczne: wykład, seminarium.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się: kolokwium.

Kryteria oceny: odpowiedzieć poprawnie na minimum 60% pytań na kolokwium z wiadomości przekazywanych na wykładach i seminarium.

Dodatkowe informacje ustalane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot:

Wykaz literatury:

1. Bull J. W.: Life Cycle Costing: for the Analysis, Management and Maintenance of Civil Engineering Infrastructure. Dunbeath 2015, Whittles Publishing.
 2. Dhillon B. S.: Life cycle costing: Techniques, models, and applications. New York 1989, Gordon and Breach Science Publishers.
 3. PN-EN 60300-3-3 Zarządzanie niezawodnością. Przewodnik zastosowań - Szacowanie kosztu cyklu życia.
 4. Koźlak A.: Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza. Gdańsk 2007, Wyd. UG.
 5. Ciesielski M., Szudrowicz A.: Ekonomika transportu, Poznań 2001, AE.
-

Zatwierdzenie karty przedmiotu:

.....
miejsowość, data

.....
osoba odpowiedzialna za przedmiot

.....
kierownik jednostki organizacyjnej PK/
przewodniczący rady programowej studiów