

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>M#2-S1-T-404</b>
	studia niestacjonarne:	<b>M#2-N1-T-704</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Ochrona środowiska w transporcie</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Protection of the environment in transport</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>TRANSPORT</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Dariusz Kurczyński</b>
Zatwierdził	<b>Dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan WMiBM</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr IV</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr VII</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>		<b>15</b>		
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>		<b>9</b>		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat zagrożeń środowiska powodowanych przez transport.	TR1_W10
	W02	Student zna podstawowe wymagania prawne związane z ochroną środowiska stawiane środkom transportu drogowego, infrastrukturze drogowej, obiektom obsługi technicznej.	TR1_W10
	W03	Student zna negatywne dla środowiska zjawiska, w których powstawaniu znaczący udział ma transport. Zna skutki oddziaływania tych zjawisk na środowisko.	TR1_W10
	W04	Student ma wiedzę na temat możliwości ograniczania szkodliwego wpływu transportu na środowisko w tym również człowieka.	TR1_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi wyszukiwać źródła informacji i samodzielnie zdobywać wiedzę na temat motoryzacyjnych zagrożeń środowiska i wymagań prawnych w tym zakresie.	TR1_U01
	U02	Student potrafi zaplanować pomiary pozwalające na ocenę szkodliwego wpływu środków transportu drogowego na środowisko. Potrafi opracować dokumentację i interpretować wyniki pomiarów dotyczących oceny szkodliwego wpływu środków transportu drogowego na środowisko.	TR1_U01 TR1_U09
	U03	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie nad postawionymi zadaniami.	TR1_U23
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość zagrożeń stwarzanych przez transport dla środowiska oraz zmieniających się wymagań w zakresie ochrony środowiska.	TR1_K03
	K02	Student rozumie konieczność przestrzegania zmieniających się wymagań w zakresie ochrony środowiska przed skutkami oddziaływania środków transportu drogowego i infrastruktury z nim związanej.	TR1_K03
	K03	Rozumie potrzebę uzupełniania wiedzy dotyczącej środków transportu, wynikającą z zmieniających się wymagań prawnych i postępu technicznego.	TR1_K01 TR1_K02

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Aspekty prawne w zakresie ochrony środowiska dotyczące transportu. Podmioty i przedmioty oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka zagrożeń środowiska powodowanych przez transport. Oddziaływanie środków transportu na środowisko w różnych fazach ich istnienia. Klasyfikacja toksycznych substancji emitowanych przez silniki spalinowe. Podstawowe źródła emisji substancji szkodliwych z pojazdu. Przyczyny powstawania składników spalin. Charakterystyka zagrożeń powodowanych przez toksyczne składniki spalin. Zjawiska związane z zanieczyszczeniami atmosfery: efekt cieplarniany, dziura ozonowa, kwaśne deszcze, smog. Możliwości zapobiegania tym zjawiskom. Sposoby ograniczania wpływu silników spalinowych na środowisko. Układy oczyszczania spalin. Katalizatory. Filtry cząstek stałych. Proekologiczne kierunki działań w zakresie materiałów eksploatacyjnych stosowanych w transporcie. Zagospodarowanie produktów odpadowych będących efektem eksploatacji, obsługi i likwidacji środków transportu. Metody ograniczania hałasu i drgań w transporcie lądowym. Proekologiczne rozwiązania w zakresie infrastruktury transportowej i organizacji transportu. Sposoby zmniejszania zagrożeń środowiska związanych z wypadkami drogowymi i przewozem materiałów niebezpiecznych. Napędy niskoemisyjne i bezemisyjne.
laboratorium	Badanie składu spalin tłokowych silników spalinowych. Budowa i badanie wybranych układów ograniczających szkodliwy wpływ tłokowych silników spalinowych na środowisko. Pomiary zadymienia spalin tłokowych silników spalinowych o zapłonie samoczynnym. Pomiary emisji cząstek stałych emitowanych przez tłokowe silniki spalinowe i przegląd metod ich ograniczania. Badanie hałasu generowanego przez środki transportu drogowego. Badanie skuteczności działania katalizatora.

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
U01		X			X	
U02					X	
U03		X			X	
K01		X			X	
K02		X			X	
K03		X			X	



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych. Egzamin w formie pisemnej. W czasie egzaminu Studenci odpowiadają w sposób pisemny na zadane pytania. Każda odpowiedź oceniana jest w skali od 0 do 5 punktów. Suma punktów za odpowiedzi decyduje o uzyskanej ocenie. Ocena 3.0 z egzaminu wymaga uzyskania co najmniej 50% punktów z możliwych do zdobycia. Ocena 3.5 wymaga uzyskania co najmniej 60% punktów. Ocena 4.0 wymaga uzyskania co najmniej 70% punktów. Ocena 4.5 wymaga uzyskania co najmniej 80% punktów. Ocena 5.0 wymaga uzyskania co najmniej 90% punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Warunki zaliczenia: oddanie wykonanych zgodnie z wymaganiami sprawozdań z wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych, zaliczenie na ocenę pozytywną (co najmniej 50% pkt.) wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych. Ocena końcowa z laboratorium to średnia arytmetyczna z ocen otrzymanych z poszczególnych tematów zajęć laboratoryjnych, zaokrąglona do oceny najbliższej na skali ocen.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			9		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>36</b>					<b>24</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>1,0</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>39</b>					<b>51</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,6</b>					<b>2,0</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>38</b>					<b>38</b>					h





8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>		ECTS

**LITERATURA**

1. Baczewski K., Kałdoński T., Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
2. Baczewski K., Kałdoński T., Paliwa do silników o zapłonie iskrowym. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.
3. Badania emisji zanieczyszczeń silników spalinowych pod redakcją Jacka Pielechy. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.
4. Bielaczyc P., Merkisz J., Pielecha J., Stan cieplny silnika spalinowego a emisja związków szkodliwych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
5. Chłopek Z., Ochrona środowiska naturalnego. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002.
6. Dobrzańska B., Dobrzański G., Kiełczewski D., Ochrona środowiska przyrodniczego. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
7. Gronowicz J., Ochrona środowiska w transporcie lądowym. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań – Radom 2004.
8. Jastrzębska G., Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa 2007.
9. Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa Technologie dla zrównoważonego rozwoju. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
10. Merkisz J., Wpływ motoryzacji na skażenie środowiska naturalnego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
11. Merkisz J., Ekologiczne aspekty stosowania silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1995.
12. Merkisz J., Emisja cząstek stałych przez silniki spalinowe o zapłonie samoczynnym. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1997.
13. Merkisz J., Ekologiczne problemy silników spalinowych. Tom I. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.
14. Merkisz J., Ekologiczne problemy silników spalinowych. Tom II. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1999.
15. Merkisz J., Pielecha I., Alternatywne paliwa i układy napędowe pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
16. Merkisz J., Pielecha J., Emisja cząstek stałych ze źródeł motoryzacyjnych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2014.
17. Merkisz J., Pielecha J., Radzimirski S., Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.
18. Merkisz J., Mazurek S., Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
19. Merkisz J., Fuć P., Lijewski P., Fizykochemiczne aspekty budowy i eksploatacji filtrów cząstek stałych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2016.
20. Merkisz J., Piekarski W., Słowik T., Motoryzacyjne zanieczyszczenia środowiska. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie, Lublin 2005.
21. Rokosch U., Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów OBD. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007.

