



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Eksploatacja pojazdów autonomicznych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i Budowa Pojazdów

Studia w zakresie (specjalność)

Pojazdy Autonomiczne

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

27

Laboratoria

9

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

9

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Marian Jósko, prof. PP

email: marian.josko@put.poznan.pl

tel. 61 665 22 47

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dariusz Ulbrich

email: dariusz.ulbrich@put.poznan.pl

tel. 61 665 22 48

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

WIEDZA: Ma podstawową wiedzę o technikach wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym, takich jak odlewanie, obróbka plastyczna, obróbki ubytkowe i przyrostowe, spawanie i inne techniki łączenie materiałów, cięcie, nakładanie powłok i obróbki powierzchniowe. Ma podstawową wiedzę o procesach tribologicznych zachodzących w maszynach, tj tarczu, smarowaniu i zużyciu. Orientuje się w najnowszych trendach w budowie maszyn, tj, automatyzacji i mechatronizacji, automatyzacji procesów projektowania i konstruowania maszyn, wzrostu bezpieczeństwa i komfortu obsługi, stosowaniu nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych.

Student ma podstawową wiedzę na temat budowy, działania i eksploatacji pojazdów samochodowych oraz ich zespołów, posiada podstawowe wiadomości z zakresu elektroniki samochodowej.



**UMIEJĘTNOŚCI:** Potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn do wykorzystania we własnych projektach. Potrafi opracować instrukcję obsługi i napraw prostej maszyny z grupy maszyn objętej wybraną specjalnością. Potrafi zorganizować i merytorycznie pokierować procesem projektowania i eksploatacji nieskomplikowanej maszyny z grupy maszyn z grupy objętej wybraną specjalnością. Ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne.

Student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie, posiada umiejętności dostrzegania, kojarzenia i interpretowania zjawisk, zachodzących podczas pracy poszczególnych układów.

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE:** Ma świadomość uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu. Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Student ma świadomość wagi sprawności technicznej pojazdu i rozumie techniczne aspekty i skutki niesprawności dla bezpieczeństwa ruchu drogowego.

### **Cel przedmiotu**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z całokształtem zagadnień ogólnych, związanych z obsługą i naprawą autonomicznych pojazdów samochodowych oraz z metodami obsługi i napraw układów podwozia oraz nadwozia takiego samochodu, a także wykształcenie umiejętności stosowania tych metod w praktyce inżynierskiej.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

M1\_W14. Ma podstawową wiedzę o technikach wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym, takich jak odlewanie, obróbka plastyczna, obróbki ubytkowe i przyrostowe, spawanie i inne techniki łączenia materiałów, cięcie, nakładanie powłok i obróbki powierzchniowe.

M1\_W17. Ma podstawową wiedzę o procesach tribologicznych zachodzących w maszynach, tj. tarcia, smarowaniu i zużyciu.

M1\_W18. Orientuje się w najnowszych trendach w budowie maszyn, tj. automatyzacji i mechatronizacji, automatyzacji procesów projektowania i konstruowania maszyn, wzrostu bezpieczeństwa i komfortu obsługi, stosowaniu nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych.

M1\_W20. Ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia maszyn recyklingu elementów maszyn i materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.

#### Umiejętności

M1\_U02. Potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn do wykorzystania we własnych projektach.



M1\_U09. Potrafi opracować instrukcję obsługi i napraw prostej maszyny z grupy maszyn objętej wybraną ścieżką dyplomowania.

M1\_U13. Potrafi zaprojektować technologię wykonania prostego elementu maszynowego oraz technologię montażu i demontażu maszyny.

M1\_U14. Potrafi zaplanować i przeprowadzić proces konstruowania niekomplikowanych zespołów maszynowych lub maszyn oraz formułować wymagania dotyczące elementów elektronicznych i układów automatycznego sterowania dla specjalistów branżowych w systemach mechatronicznych.

M1\_U20. Potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów.

M1\_U25. Potrafi zorganizować i merytorycznie pokierować procesem projektowania i eksploatacji nieskomplikowanej maszyny z grupy maszyn z grupy objętej wybraną ścieżką dyplomowania..

#### Kompetencje społeczne

M1\_K02. Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

M1\_K04. Jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego.

M1\_K05. Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin pisemny, składający się z 6 pytań, obejmujących ogólne zagadnienia obsługi i napraw autonomicznych pojazdów samochodowych, obsługę i naprawę wybranego układu silnika pojazdu oraz obsługę i naprawę wskazanego układu podwozia pojazdu autonomicznego lub jego elementu.

Zaliczenie z części ćwiczeniowej i laboratoryjnej odbędzie się na podstawie ocen ze sprawozdań i sprawdzianów.

#### Treści programowe

Obsługa:

1. Geneza obsługi autonomicznych pojazdów samochodowych. Wpływ czynników konstrukcyjnych, wytwórczych i użytkowych na proces i zakres obsługi. Uzasadnienie obsługi, wynikające ze zużycia elementów pojazdu (krzywa Lorenza i intensywności uszkodzeń). Miejsce obsługi technicznych w układzie chronologicznym cyklu życia samochodu.
2. System pojęć i terminologia obsługowa, związana z obsługiwaniem autonomicznego pojazdu samochodowego - serwisowanie, obsługa a przegląd, resurs, odnowa, utrzymanie samochodu, potencjał eksploatacyjny, zużycie fizyczne i moralne, generowanie luzów, trwałość, odnowa, itp.



3. Systemy obsługi pojazdów samochodowych, wynikające ze strategii ich eksploatacji. Zdarność i niezadarność pojazdu samochodowego. Zasady i tendencje w obsłudze pojazdów samochodowych. Harmonogramy operacji, zabiegów i czynności obsługowych. Środki realizacji obsługi pojazdów tradycyjnych i autonomicznych (wyposażenie, materiały, infrastruktura). Personel obsługowy - jego cechy i motywacje.

4. Kryteria podziału i klasyfikacje czynności obsługowych. Grupy obsługi technicznych. Rodzaje obsługi, ich charakterystyka i analiza. Obsługi wyższego i niższego rzędu. Okresowe obsługi techniczne (podstawowa i rozszerzone). Sieci serwisowe. Outsourcing serwisowy, kontrakty serwisowe i klient flotowy. Struktura krajowego systemu obsługowo-naprawczego. Miejsce pojazdów autonomicznych w systemie obsługi pojazdów samochodowych.

5. Wpływ warunków eksploatacji na plany obsługi pojazdów samochodowych i zakresy obsługi. Obsługa układów silnika spalinowego pojazdu samochodowego (układ tłokowo-korbowy, rozrządu, zasilania, smarowania-olejenia, chłodzenia, zapłonu, zespołów elektrycznych i elektronicznych, kadłuba i głowicy oraz dodatkowego osprzętu i urządzeń, wynikających z konstrukcji pojazdu autonomicznego).

6. Obsługa nadwozia samochodu, ze szczególnym uwzględnieniem obsługi kosmetycznej oraz układów podwozia pojazdu samochodowego (napędowego - jezdny, hamulcowy, kierowniczy, zawieszenia). Obsługa osprzętu i węzłów narażonych na intensywne zużycie i oddziaływanie środowiska. Obsługa układów komfortu - klimatyzacja, nagrzewnica. Obsługa układów i urządzeń specyficznych dla pojazdu autonomicznego.

7. Specyfika obsługi samochodów hybrydowych i elektrycznych oraz przykłady obsługi podzespołów krytycznych tych pojazdów. Źródła danych serwisowych, obsługowo-naprawczych dla pojazdów o napędzie spalinowym oraz w przypadku alternatywnych źródeł napędu w świetle Ustawy o elektromobilności i napędach alternatywnych z 11.01.2018. Specyfika obsługi pojazdu autonomicznego.

Naprawa:

1. Uzasadnienie napraw pojazdów samochodowych tradycyjnych i autonomicznych oraz przykłady niesprawności, określające zakres napraw. Struktura operacyjna i zabiegowa procesu naprawy i charakterystyka ważniejszych operacji. Terminologia naprawcza - zakres, pracochłonność, kosztochłonność. Kryteria podziału i rodzaje napraw. Metody organizacyjne napraw pojazdów samochodowych. Zestawy naprawcze.

2. Demontaż zespołów i podzespołów. Kompletowanie części i montaż zespołów. Weryfikacja części - etapy i metody weryfikacji. Kryteria kwalifikacji części podczas weryfikacji. Weryfikacja sensoryczna z przykładami. Przyrządy pomiarowe i urządzenia do weryfikacji dedykowanej. Zastosowanie metod defektoskopowych do weryfikacji części. Szczegółowe omówienie weryfikacji wybranych części pojazdu samochodowego.

3. Technologie naprawy układów i mechanizmów pojazdów osobowych i ciężarowych. Przykłady napraw wybranych układów lub osprzętu pojazdów samochodowych z określeniem przyczyny naprawy,



tw. zespołownia. Regeneracja części pojazdów samochodowych. Kryteria i metody regeneracji oraz ograniczenia jej stosowania.

4. Naprawa silnika oraz jego układów. Naprawa kadłuba, głowicy i układu tłokowo-korbowego silnika spalinowego. Naprawa silników i urządzeń elektrycznych. Naprawa układu hamulcowego. Naprawa turbosprężarek. Naprawa układu napędowego, przekładni głównej i mechanizmu różnicowego pojazdu samochodowego. Naprawa układu kierowniczego i zawieszenia pojazdu. Naprawa układu klimatyzacji samochodu.

5. Naprawy powypadkowe nadwozi pojazdów. Cele i zadania napraw powypadkowych. Technologie napraw nadwozi. Stanowisko blacharsko-lakiernicze i jego wyposażenie. Technologia naprawy blacharskiej nadwozia. Technologie lakierowania renowacyjnego. Materiały renowacyjne.

6. Zagadnienia bezpieczeństwa w obsłudze i naprawach pojazdów. Wymagania dotyczące stanu i wyposażenia zaplecza transportu samochodowego. Funkcje zajezdni, zakładu i warsztatu naprawczego w zakresie świadczenia usług obsługowo-naprawczych. Identyfikacja zagrożeń występujących przy realizacji zadań obsługi i napraw pojazdów i sposoby ograniczania ich skutków. Zasady przestrzegania zasad bezpiecznej pracy na stanowiskach obsługowo-naprawczych, szczególnie w przypadku samochodowych pojazdów autonomicznych z napędem hybrydowym i elektrycznym.

Teoria eksploatacji:

Eksploatacja jako faza istnienia wyrobu. Jakość eksploatacji. Klasyfikacja procesów eksploatacyjnych. Terminologia teorii eksploatacji. Wymagania eksploatacyjne stawiane środkom transportu. Grupy problemowe w teorii eksploatacji pojazdów.

Czynniki eksploatacyjne wpływające na stan pojazdu. Warunki drogowe. Warunki jazdy. Warunki transportowe. Warunki klimatyczno-przyrodnicze. Warunki sezonowe. Rola człowieka w eksploatacji pojazdu

Modele eksploatacji pojazdów. Klasyfikacja modeli procesów eksploatacji obiektów technicznych. Model prakseologiczny systemu eksploatacji (łańcuch użytkowania i obsługiwanie). Symbole stanu eksploatacyjnego, grafy eksploatacyjne.

Modele technologiczne organizacji użytkowania pojazdów. Model strukturalny bazy użytkowania. Miary procesu użytkowania (charakterystyki ilościowe) pojazdów.

Kryteria efektywności eksploatacji pojazdów. Wyznaczanie liczby pojazdów koniecznych do wykonania określonej pracy przewozowej. Wyznaczanie liczby pojazdów przewidywanych do naprawy bieżącej. Planowanie zaopatrzenia systemu obsługi pojazdów w części zamienne

Prawne aspekty eksploatacji pojazdów autonomicznych

## Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną - połączenie wykładu informacyjnego z problemowym.



2. Ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.
3. Ćwiczenia audytoryjne - przyswojenie wiedzy w praktyce.

## Literatura

### Podstawowa

1. Jóska M., Ulbrich D., Kowalczyk J., Mańczak R., Nosal S.: Inżynieria odnowy pojazdów samochodowych, tom 1, Inżynieria obsugiwania; Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2019.
2. Jóska M., Ulbrich D., Kowalczyk J., Mańczak R., Nosal S.: Inżynieria odnowy pojazdów samochodowych, tom 2, Inżynieria naprawy; Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2019.
3. Wróblewski P.: Naprawa podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. WKiŁ, Warszawa, 2016.
4. Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnostowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. WKiŁ, Warszawa, 2015.
5. Kozłowski M. (red.): Budowa i eksploatacja pojazdów, t. II - Obsługa, diagnostyka i naprawa zespołów i podzespołów. Wyd. Vogel Business Media, Wrocław, 2008 i późniejsze wydania.
6. Uzdowski M., Abramek K., Garczyński K.: Pojazdy samochodowe. Eksploatacja techniczna i naprawa. WKiŁ, Warszawa, 2008 i późniejsze wydania.
7. Trzeciak K.: Wyposażenie warsztatów samochodowych. Wyd. Auto, Warszawa, 2005.
8. Niziński S.: Diagnostyka samochodów osobowych i ciężarowych. Dom wydawniczy Bellona, Warszawa, 1999.

### Uzupełniająca

1. Rzeźnik C., Durczak K., Rybacki P.: Serwis techniczny maszyn. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 2015.
2. Nosal S.: Inżynieria odnowy maszyn. Wybrane zagadnienia. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2017.
3. Orzełowski S.: Naprawa i obsługa pojazdów samochodowych. WSziP, Warszawa, 2008 i późniejsze wydania.
4. Livesey W.A., Robinson A.: The repair of vehicle bodies. Elsevier, London, New York, Tokyo, 2005.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i ćwiczeń, przygotowanie do egzaminu) <sup>1</sup>	80	3,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności